

PRODUS dp 3: EFFECTEN VAN
SUBLITORALE MOSSELZAADVISSERIJ
IN DE WESTELIJKE WADDENZEE:
SITUATIE IN EERSTE JAAR VAN SLUITING
ONDERZOEKVAKKEN (NAJAAR 2006)

Frouke Fey, Bert Brinkman, Johan Craeymeersch en Henk Heessen
(Wageningen IMARES); Marnix van Stralen (MarinX); Rob Dekker (NIOZ)

Rapport 07.017



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Opdrachtgever: 2005-2006: Producentenorganisatie Ned. Mosselcultuur
Mr. H van Geesbergen
2005, 2007-2010 Ministerie van LNV- Directie Visserij
Drs. W. Schermer Voest



Publicatiedatum: 20-12-2007

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister
Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.



A_4_3_1-V2

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Kennisvraag	4
Aanpak	4
Kwaliteitsborging	4
Samenvatting	5
Inleiding	6
Achtergrond:	6
Deze rapportage:.....	7
Methode:	8
Onderzoekvakken:	8
Bemonsteringsmethoden:	11
Mosselzaadvisserij:	13
Analyses:	14
Resultaten	15
Daadwerkelijk beviste gebieden:	15
Uiteindelijk niet beviste gebieden:	28
Referenties.....	45
Bijlage A: Gedetailleerde resultaten daadwerkelijk beviste onderzoeksvakken	46
Bijlage B: Gedetailleerde resultaten onbeviste onderzoeksvakken	59
Bijlage C: Aangetroffen soorten in de box-corer per onderzoekgebied.....	70
Bijlage D. Stabiliteitskaart met locatie onderzoekgebieden	73
Bijlage E: Visserijdruk onderzoekgebieden	74

Kennisvraag

In het kader van PRODUS zijn de volgende beleidsvragen geformuleerd:

- Kunnen zich meerjarige sublitorale mosselbanken en samenhangende natuurwaarden ontwikkelen bij afwezigheid van mosselzaadvisserij?
- Wat zijn de effecten van mosselzaadvisserij op mosselzaadval in latere jaren?
- Wat zijn de karakteristieken van de huidige sublitorale natuurwaarden?
- Wat zijn de verschillen in natuurwaarden van mosselpercelen en wilde mosselbanken?

Voor het beantwoorden van deze beleidsvragen zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld (zie Ens et al, 2007):

- o Zijn er verschillen in mosselbiomassa tussen beviste en onbeviste onderzoekvakken en hoe ontwikkelen deze eventuele verschillen zich over de jaren
- o Zijn er verschillen in mosselzaadval tussen beviste en onbeviste onderzoekvakken en hoe ontwikkelen deze eventuele verschillen zich over de jaren
- o Is er een relatie tussen mosselbiomassa en biodiversiteit (sublitorale natuurwaarden) en hoe verhoudt deze relatie zich tot de beviste en onbeviste onderzoekvakken
- o Wat zijn de biodiversiteitskarakteristieken van de huidige sublitorale natuurwaarden op mosselpercelen, onbeviste sublitorale mosselbanken, beviste sublitorale mosselbanken en gebieden zonder mossels

Aanpak

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen is een onderzoeksprogramma ontwikkeld dat bestaat uit twee onderdelen:

- Vergelijking open en gesloten gebieden (jaarlijks monsterprogramma)
- Eenmalige Waddenzee brede survey

Bij de jaarlijkse vergelijking tussen open en gesloten gebieden wordt de ontwikkeling van de mosselpopulatie (biomassa en grootteverdeling) gevolgd. Tevens wordt in een beperkt aantal vakken een deelonderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen mosselvoorkomen en overige (epi-) bentische fauna. Met behulp van deze relatie worden de mosseldata vertaald naar de overige fauna en naar biodiversiteit.

De Waddenzee-brede survey dient om te onderzoeken hoe de rijkdom in sublitorale mosselgebieden zich verhoudt tot de rest van het sublitoraal. De Waddenzee brede survey vindt in 2008 plaats.

In 2006 werd specifiek gericht op de vergelijking tussen beviste en onbeviste onderzoeksvakken. Hiervoor werden de mosselverspreiding, mosselbiomassa, aantal soorten, aantal zeldzame soorten en aantal aangehechte soorten in de open en gesloten onderzoeksvakken onderzocht.

Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagement systeem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2009. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controle bezoek vond plaats op 16-22 mei 2007. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling milieu over een NEN-ENISO/IEC 17025:2000 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2009 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997, deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het laatste controlebezoek heeft plaatsgevonden op 12 juni 2007.

Samenvatting

Recentelijk is een nieuw schelpdiervisserijbeleid van kracht geworden in de Nederlandse kustwateren. In dat beleid wordt geconstateerd dat er onvoldoende kennis is over de effecten van mosselzaadvisserij en mosselkweek op de natuurwaarden in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee. Daarnaast is niet bekend wat de effecten zijn van mosselzaadvisserij op de zaadval van mossels in het sublitoraal.

Binnen het beschikbaar gestelde budget zijn, naar aanleiding van de beleidsvragen, de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Zijn er verschillen in mosselbiomassa tussen beviste en onbeviste onderzoekvakken en hoe ontwikkelen deze eventuele verschillen zich over de jaren
- Zijn er verschillen in mosselzaadval tussen beviste en onbeviste onderzoekvakken en hoe ontwikkelen deze eventuele verschillen zich over de jaren
- Is er een relatie tussen mosselbiomassa en biodiversiteit (sublitorale natuurwaarden) en hoe verhoudt deze relatie zich tot de beviste en onbeviste onderzoekvakken
- Wat zijn de biodiversiteitskarakteristieken van de huidige sublitorale natuurwaarden op percelen, onbeviste sublitorale mosselbanken, beviste sublitorale mosselbanken en gebieden zonder mossels

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen is een onderzoeksprogramma ontwikkeld dat bestaat uit twee onderdelen:

- Vergelijking open en gesloten gebieden (jaarlijks monsterprogramma van 40 gebieden)
- Eenmalige Waddenzee brede survey

In 2010 zal een tussentijdse evaluatie plaatsvinden.

In 2008 zal de eenmalige Waddenzee brede survey plaatsvinden. In 2006 werd specifiek gericht op de vergelijking tussen open en gesloten gebieden. Hiervoor werd de mosselverspreiding, mosselbiomassa, aantal soorten, aantal zeldzame soorten en aantal aangehechte soorten in de open en gesloten onderzoekvakken bemonsterd. Omdat er in 2006 in het sublitoraal nauwelijks mosselbroed is gevallen ($0.78 \cdot 10^6$ kg) zijn er voor de najaarsvisserij van 2006 maar 10 (van de geplande 40) onderzoekgebieden aangewezen op plaatsen met halfwassmossels (broedval 2005). Deze gebieden bestaan elk uit twee onderzoekvakken, waarvan er een is gesloten voor mosselzaadvisserij terwijl het andere wel bevist mag worden.

Deze rapportage beschrijft de situatie in de onderzoekvakken vóór de start van de najaarsvisserij (T0) en de situatie na de najaarsvisserij 2006 (T1), in het eerste jaar van sluiting.

Uiteindelijk zijn van de 10 ingestelde gebieden 5 gebieden daadwerkelijk bevist. In twee van deze 5 onderzoekgebieden (Texelstroom-west en Texelstroom-oost) is ook in de voor mosselzaadvisserij gesloten vakken bevist en deze zijn dus uitgesloten van deelname aan dit onderzoek. Er zijn, in dit eerste jaar, dus slechts 3 onderzoekvakken geschikt voor vergelijking tussen beviste en onbeviste onderzoekvakken. Omdat dit aantal te laag is voor statistische analyse van de eventuele effecten van mosselzaadvisserij worden de gegevens beschrijvend geanalyseerd.

In zowel de open als gesloten vakken lijken alle metingen tijdens de T1 minder mossels aan te tonen. Factoren, buiten mosselzaadvisserij, die hierop van invloed kunnen zijn geweest zijn predatoren, stormen of andere bodemberoerende activiteiten.

Inleiding

Achtergrond:

Schelpdiervisserij vindt al meer dan 100 jaar plaats in de Nederlandse kustwateren. Deze wateren herbergen belangrijke natuurwaarden en de meeste wateren zijn derhalve aangewezen als natuurgebied in het kader van de Natuurbeschermingswet of de Europese Vogel en Habitatrichtlijn. Dat verplicht Nederland om er voor te zorgen dat de natuurwaarden in deze gebieden in stand blijven en zo nodig worden hersteld.

De minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (dr. C.P. Veerman) heeft aangegeven dat voor het vaststellen van de ecologische effecten van schelpdiervisserij in relatie tot de ontwikkeling van natuurwaarden in de kustwateren (sublitoraal) onderzoek nodig is om de relevante natuurwaarden nader te definiëren en vast te stellen wat de effecten van mosselzaadvisserij daarop zijn. Op basis van de uitkomsten van het onderzoek wordt bezien of en in welke mate de mosselzaadvisserij en de duurzame ontwikkeling van permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken (habitattype H 1110) kan samengaan.

Dit heeft geresulteerd in de volgende beleidsvragen:

- Kunnen zich meerjarige sublitorale mosselbanken en samenhangende natuurwaarden ontwikkelen bij afwezigheid van mosselzaadvisserij?
- Wat zijn de effecten van mosselzaadvisserij op mosselzaadval in latere jaren?
- Wat zijn de karakteristieken van de huidige sublitorale natuurwaarden?
- Wat zijn de verschillen in natuurwaarden van mosselpercelen en wilde mosselbanken?

Binnen het beschikbaar gestelde budget zijn, naar aanleiding van de beleidsvragen, de volgende onderzoeksvragen opgesteld (Ens et al, 2007):

- o Zijn er verschillen in mosselbiomassa tussen beviste en onbeviste onderzoekvakken en hoe ontwikkelen deze eventuele verschillen zich over de jaren
- o Zijn er verschillen in mosselzaadval tussen beviste en onbeviste onderzoekvakken en hoe ontwikkelen deze eventuele verschillen zich over de jaren
- o Is er een relatie tussen mosselbiomassa en biodiversiteit (sublitorale natuurwaarden) en hoe verhoudt deze relatie zich tot de beviste en onbeviste onderzoekvakken
- o Wat zijn de biodiversiteitskarakteristieken van de huidige sublitorale natuurwaarden op percelen, onbeviste sublitorale mosselbanken, beviste sublitorale mosselbanken en gebieden zonder mossels

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen is een onderzoeksprogramma ontwikkeld dat bestaat uit twee onderdelen:

- Vergelijking open en gesloten gebieden (jaarlijks monsterprogramma van 40 gebieden)
- Eenmalige Waddenzee brede survey

In 2010 zal een tussentijdse evaluatie plaatsvinden.

Deze rapportage:

In 2008 zal de eenmalige Waddenzee brede survey plaatsvinden. In 2006 werd specifiek gericht op de vergelijking tussen open en gesloten gebieden. Hiervoor werd de mosselverspreiding, mosselbiomassa, aantal soorten, aantal zeldzame soorten en aantal aangehechte soorten in de open en gesloten onderzoeksvakken bemonsterd.

Voor de najaarsvisserij van 2006 zijn 10 onderzoekgebieden aangewezen, welke elk bestaan uit twee onderzoeksvakken. Van deze twee onderzoeksvakken is er een gesloten voor mosselzaadvisserij terwijl het andere wel bevist mag worden.

Deze rapportage beschrijft de situatie in de onderzoeksvakken in het eerste jaar van sluiting (2006). Het betreft hier de situatie vóór de start van de najaarsvisserij (T0) en de situatie na de najaarsvisserij 2006 (T1).

Methode:

Onderzoekvakken:

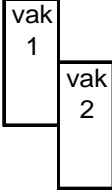
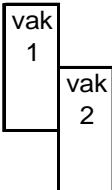
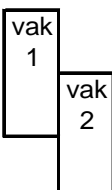
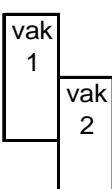
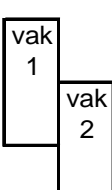

Om de verschillen in natuurwaarden tussen beviste en onbeviste onderzoekvakken te kunnen bepalen zijn er onderzoekgebieden uitgezet in de Westelijke Waddenzee. Omdat er in 2006 in het sublitoraal nauwelijks mosselbroed is gevallen ($0.78 \cdot 10^6$ kg) zijn er voor de najaarsvisserij van 2006 maar 10 (van de geplande 40) onderzoekgebieden aangewezen op plaatsen met halfwasmossels (broedval 2005). Deze onderzoekgebieden bestaan elk uit twee onderzoekvakken van 4 ha. Van deze twee vakken bleef een vak gesloten voor mosselzaadvisserij, terwijl in het andere vak wel gevist mocht worden.

Voor het bepalen van de locatie van de onderzoekgebieden is gebruik van de uitkomsten van de mosselinventarisatie voorafgaande aan de voorjaarsmosselzaadvisserij (Van Stralen, 2006) en van de black box kaarten van de voorjaarsvisserij in het voorafgaande jaar (PO mosselcultuur).

Op basis van deze gegevens is het gebied in kaart gebracht waarbinnen mosselzaad en/of halfwasmossels van de jaarklas 2005 in visbare dichtheden voorkwamen ($0,15 \text{ kg./m}^2$). Oudere meerjarige mossels zijn dus buiten beschouwing gebleven, in de verwachting dat de vissers zich bij de eerstvolgende visserij vooral zullen richten op de jongere jaarklassen.

De proeflocaties zijn geselecteerd uitgaande van het grid, zoals dat tijdens mosselsurveys wordt gebruikt, en de randomisering van deze punten (Ens et al, 2007). Van deze lijst is afgeweken wanneer onderzoekslocaties vlak naast elkaar komen te liggen. Dit bleek één maal het geval (in de Omdraai). Verder zijn twee stations select gekozen. nl. de Breesem en in het Visjagersgaatje. De reden daarvoor is dat wanneer er in het najaar van 2006 wordt gevist, deze gebieden mogelijk worden opengesteld. Ten tweede was het Visjagersgaatje de enige locatie met visbaar mosselzaad. Ook voor Texelstroom was vooraf gepland deze bewust in de steekproef op te nemen. Via het randomiseren bleken de gewenste 2 stations al in de steekproef te zitten.

Tabel 1: De coördinaten van de vakken. De middelste twee vormen steeds de scheidslijn tussen beide vakken. Welk van beide vakken gesloten blijft en welk wel mag worden bevestigd is gerandomiseerd. Afsluitdijk-Oost is afgefallen omdat er geen mossels zijn aangetroffen bij de T0-meting.

Gebied selectiewijze	volg- nummer volgens randomi- zering		Positie (WGS84)	
			NB	OL
Breesem select	14		53 06.757 53 06.826 53 06.739 53 06.672 53 06.586 53 06.654	5 03.229 5 03.370 5 03.484 5 03.341 5 03.452 5 03.596
TXstroom-west select	3		53 04.223 53 04.114 53 04.114 53 04.223 53 04.223 53 04.114	4 55.928 4 55.928 4 56.111 4 56.111 4 56.292 4 56.292
TXstroom oost select	6		53 04.000 53 03.900 53 03.900 53 04.000 53 04.000 53 03.900	4 56.317 4 56.317 4 56.498 4 56.498 4 56.681 4 56.681
Visjagersgaatje select	35		52 58.709 52 58.613 52 58.666 52 58.762 52 58.814 52 58.718	4 57.605 4 57.693 4 57.851 4 57.764 4 57.925 4 58.010
Vlieter aselect	1		53 01.383 53 01.275 53 01.275 53 01.383 53 01.383 53 01.275	5 06.817 5 06.817 5 06.999 5 06.999 5 07.180 5 07.180
Molenrak oost aselect	2		53 10.048 53 09.942 53 09.942 53 10.048 53 10.048 53 09.942	5 21.318 5 21.318 5 21.500 5 21.500 5 21.681 5 21.681

vervolg	volg-nummer volgens randomi-zering		Positie (WGS84)	
Gebied selectiewijze			NB	OL
Zuidwest aselect	4	<div>vak 1</div> <div>vak 2</div>	53 00.016 52 59.925 52 59.985 53 00.077 53 00.135 53 00.044	4 58.766 4 58.867 4 59.019 4 58.919 4 59.073 4 59.170
Molenrak west aselect	5	<div>vak 1</div> <div>vak 2</div>	53 10.398 53 10.398 53 10.288 53 10.288 53 10.179 53 10.179	5 19.380 5 19.563 5 19.563 5 19.380 5 19.380 5 19.563
Omdraai aselect	7 en 8	<div>vak 1</div> <div>vak 2</div>	53 04.999 53 04.892 53 04.921 53 05.026 53 05.053 53 04.946	5 12.324 5 12.371 5 12.546 5 12.502 5 12.678 5 12.722
A.dijk oost aselect	9	<div>vak 1</div> <div>vak 2</div>	53 01.729 53 01.620 53 01.620 53 01.729 53 01.729 53 01.620	5 11.276 5 11.276 5 11.459 5 11.459 5 11.639 5 11.639
A'dijk west aselect	10	<div>vak 1</div> <div>vak 2</div>	53 00.433 53 00.362 53 00.278 53 00.348 53 00.263 53 00.195	5 09.057 5 08.916 5 09.033 5 09.172 5 09.290 5 09.149

Bemonsteringsmethoden:

Vóór de start van de najaarsmosselzaadvijver zijn de onderzoekvakken bemonsterd (T0). Deze bemonsteringen waren gericht op mosselbedekking, mosselbiomassa, epi- en infauna. De bemonstering naar bodemvissen heeft op verzoek van de opdrachtgever (PO-Mossel) niet plaatsgevonden. De bemonsteringen zijn uitgevoerd met Side Scan Sonar, Box-corer en Mosselkor.

Na de najaarsmosselzaadvijver heeft een T1 plaatsgevonden van de onderzoekvakken. Deze bemonsteringen zijn uitgevoerd met Side Scan Sonar, Box-corer (alleen de daadwerkelijk beviste vakken), aangepaste kokkelzuigkor (tot 10 m diep), de bodemschaaf zoals in gebruik bij IMARES (>10 m diep) en met een gewone mosselkor.

Side Scan Sonar:

De Side Scan Sonar techniek levert informatie over de fysische structuur van de bodem. Het principe van de techniek is gebaseerd op metingen van de reflectie van ultra-sonic geluidspulsen die geproduceerd worden in een loodrecht vlak in de richting van het instrument. De tijd die er zit tussen het moment van zenden en ontvangen van het signaal is een maat voor de afstand die het signaal heeft afgelegd. De intensiteit van het gereflecteerde signaal geeft informatie over het oppervlak waarop de geluidspuls is gereflecteerd.

De Side Scan beelden zijn gemaakt met een Imagenex SportScan 7 Side Scan Sonar instrument in combinatie met WINss Software. De kop van het instrument (TowFish) is gefixeerd aan het schip met een aluminium buis met een lengte van 3 m, waarbij de Side Scan Sonar-kop 30 cm onder het schip gefixeerd was. Elk onderzoekgebied werd in beeld gebracht door verschillende transects te varen over de lengte as van de onderzoekvakken. Het bereik van de Side Scan sonar werd gezet op 60 m. en beide zijden werden gebruikt. Elk transect was dus 400 m lang en 120 m breed. De beelden van de bodem van elk onderzoekvak zijn omgezet in een vorm waarbij ze zichtbaar kunnen worden gemaakt in ArcView (Kersting, 2006)

De T0 met de Side Scan Sonar heeft plaatsgevonden in week 38 en de T1 (alleen daadwerkelijk beviste onderzoeksgebieden) in week 47.

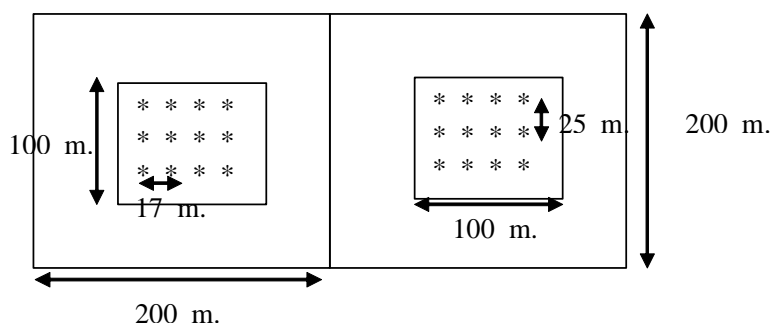
Box-corer:

Met een box-corer (0.06 m² x 0.5 m) zijn 12 monsters genomen in elk onderzoekvak. Uit elke box-corer werden twee steekbuis (binnendiameter 10.3 cm) monsters genomen. De monsters werden aan boord over een 1mm zeef gespoeld en het uitgespoelde materiaal werd gefixeerd met een 10% formaline oplossing en meegenomen naar het laboratorium voor verwerking. In het lab werden met behulp van de kleurstof Bengaal roze de "levende dierlijke" organismen gescheiden van schelpen(gruis), plantenmateriaal, veen en stenen. Alle aanwezige soorten zijn gedetermineerd en geteld. De soorten zijn per groep gewogen (natgewicht) en de bivalven zijn daarnaast ook opgemeten en op leeftijd geschat.

Per onderzoekvak werden 12 monsters genomen verdeeld over het 1 ha middenvak van elk gebied (fig. 1).

De T0 vond plaats in week 39 en hiervoor werden alle 10 onderzoekgebieden bemonsterd. De T1 vond in week 48 plaats en hier werden alleen de daadwerkelijk beviste onderzoeksgebieden bemonsterd (5 gebieden:

Texelstroom Oost, Texelstroom West, Breesem, Vlieter en Zuid West)



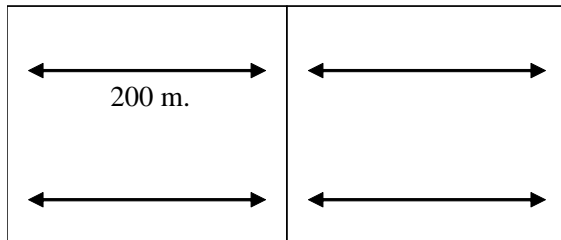
Figuur 1. Schematische weergave bemonsteringspunten van de box-corer.

Mosselkor:

Deze bemonstering is uitgevoerd omdat uit de box-corer bemonsteringen niet genoeg gegevens naar boven kwamen met betrekking tot het voorkomen van mossels. De mosseltrekken zijn uitgevoerd om te kijken of de open en gesloten vakken voor de visserij wel evenveel mossels bevatten. Met een mosselkor van 1 m breed werden monsters genomen in de onderzoekvakken om een beeld te krijgen van de mosselbiomassa en grote epifauna (zeesterren en strandkrabben).

Per onderzoekvak werden twee trekken van 200 m. uitgevoerd in de lengterichting van de vakken (zie fig. 2). Elke kor werd gewogen, het aantal strandkrabben en zeesterren werd geteld en eventuele bijzonderheden werden gemeld. De T0 vond plaats in week 43, hierbij werden alle 10 onderzoekgebieden bemonsterd. De T1, waarbij alleen in de daadwerkelijk beviste gebieden werd gemonsterd (5 gebieden: Texelstroom Oost, Texelstroom West, Breesem, Vlieter en Zuid West) vond plaats in week 48.

Deze bemonstering wordt vanaf 2007 geheel vervangen door bemonsteringen met de aangepaste kokkelkor c.q. bodemschaaf om betere kwantitatieve informatie over mosselvoorkomens te verkrijgen.



Figuur 2. schematische weergave van monstertrekken met de mosselkor

Aangepaste kokkelkor of bodemschaaf:

De zuigkor bestaat uit een kokkelkor waarvan de breedte van het mes is versmald tot 20 cm en de kor en de spoelmolen voorzien zijn van gaas met een maaswijdte van 5mm. Elk onderzoekvak werd bemonsterd door middel van 1 trek van 150 m lengte. Locaties die dieper dan 10 m lagen (Texelstroom-oost en Texelstroom-west) zijn bemonsterd met een vergelijkbaar tuig dat wordt voortgesleept aan een draad (bodemschaaf). De monsters zijn aan boord uitgezocht en de mossels zijn onderverdeeld in de volgende klassen: mosselzaad (broedval 2006), halfwasmossels (meerjarige mossels, kleiner dan 4,5 cm, of duidelijk behorend tot jaarklas 2005) en consumptie (groot of volwassen groter dan 4,5 cm). De mossels zijn vrijgemaakt van zeepokken en ander aangehecht materiaal en zijn gewogen in netto versgewichten. Omdat in de visserij met bruto gewichten wordt gewerkt zijn de netto gewichten omgerekend in bruto gewichten waarbij voor mosselzaad het netto gewicht 60% van het bruto gewicht vormt en voor halfwas en consumptiemossels dit 75% betreft (Stralen van, 2006). De macrofauna die in het monster is aangetroffen is op soort geïdentificeerd en de aantallen zijn geteld en verrekend tot aantal/m². Het onderzoek heeft plaatsgevonden tussen 27 november en 7 december (T1).

Mosselzaadvisserij:

De mosselzaadvisserij van het najaar van 2006 vond plaats in week 44 en week 46. De najaarsvisserij vindt alleen plaats in de relatief instabiele gebieden van de Westelijke Waddenzee (cat 1 en 2 en onder voorwaarden in cat. 3 op de stabiliteitskaart MarinX 2005; bijlage D). De visgebieden lagen op de Breesem, Texelstroom, Javaruggen (Vlieter) en Lutjeswaard (Zuidwest) (tabel 1).

In september 2006 (vóór de najaarsvisserij) werd het totale sublitorale bestand in de westelijke Waddenzee geschat op 27.2 Miljoen kg (Goudswaard et al, 2007). De geschatte vangst van de najaarsvisserij bedroeg 6 Miljoen kg (Goudswaard et al, 2007). De visserij heeft zich vooral gericht op de visgebieden Texelstroom. Maar ook op de Breesem en de Vlieter is gevestigd in deze periode (zie black-box gegevens in bijlage E). Doordat de najaarsvisserij ook heeft plaatsgevonden binnen de voor visserij gesloten vakken van de onderzoekgebieden Texelstroom-Oost en Texelstroom-West zijn de onderzoeksresultaten van deze gebieden niet meer worden gebruikt voor analyses. Texelstroom-Oost is daarom vervangen in het voorjaar van 2007 voor een onderzoekgebied bij het gat van Stompe. Texelstroom-West blijft bestaan, maar de T1 van 2006 zal worden gebruikt als T0 voor het voorjaar van 2007.

Tabel 2. Coördinaten van Visgebieden zoals weergegeven in de visvergunning najaar 2006.

COÖRDINATEN VISGEBIEDEN

Gebied	Nr.	NB	OL
Breesem	1	53 07.175	5 02.500
	2	53 07.175	5 04.500
	3	53 06.250	5 04.500
	4	53 06.250	5 02.500
Texelstroom	5	53 04.500	5 54.500
	6	53 04.500	5 58.500
	7	53 03.500	5 58.500
	8	53 03.500	5 54.500
Javaruggen	9	53 02.000	5 06.000
	10	53 02.000	5 08.500
	11	53 01.500	5 08.000
	12	53 01.000	5 06.000
Lutjeswaard	13	53 00.250	5 58.500
	14	53 00.250	5 59.500
	15	52 59.750	5 59.500
	16	52 59.750	5 58.500

Analyses:

Om een beeld te krijgen van de eventuele effecten van mosselzaadvisserij op de Natuurwaarden van de Waddenzee, zal in de tussentijdse evaluatie van 2010 naar de volgende aspecten gekeken:

- De omvang en kwaliteit van het mosselbestand dat als voedsel dient voor Eidereend, Toppereend en Brilduiker
- De omvang van het visbestanden die mogelijk als voedsel dienen voor de Middelste Zaagbek en zeezoogdieren
- De kwaliteit van het habitat H1110_A (permanent overstroomde zandbanken in een getijdengebied) die kan worden gemeten aan:
 - De bedekking met mossels en de zaadval van mossels
 - De biodiversiteit van het bodemleven

De biodiversiteit kan op verschillende manieren gemeten worden en er zijn geen duidelijke aanknopingspunten om de ene maat te prefereren boven de andere maat. In een dergelijke situatie is het verstandig zoveel mogelijk maten te nemen, zolang dat tenminste geen grote verzwaring van de onderzoeksinspanning met zich meebrengt:

- Het voorkomen van zeldzame soorten bodemdieren en bodemvissen (code 1 en 2, bijlage C)
- Het totale aantal soorten bodemdieren en bodemvissen
- De Simpson-index voor bodemdieren en bodemvissen
- De score op de eerste as van de multivariate DC-analyse voor bodemdieren en bodemvissen

Zie voor een volledige beschrijving van de proefopzet rapport C077/07 (Ens et al, 2007)

Er is berekend dat 40 gebieden vakken noodzakelijk zijn om een statistische vergelijking te maken tussen onbevist en bevist areaal (Ens, 2007). In het najaar van 2006 waren 10 gebieden beschikbaar, waarvan er 5 in het te bevissen gebied lagen (onstabiele klassen (bijlage D)). Van twee van deze gebieden zijn ook het gesloten gedeelte bevist en deze gebieden zijn daarom uitgesloten van analyse. Hierdoor blijven er in 2006 3 gebieden over. De gegevens van de bruikbare onderzoekvakken van 2006 zijn onvoldoende in aantal om statistische vergelijkingen te maken tussen de onbeviste en beviste vakken in relatie tot eventuele effecten van mosselzaadvisserij. Op Zuid West zijn maar enkele mosselvisbewegingen waar te nemen. Onduidelijk is of hier kan worden gesproken van visserij. Omdat het onderzoekgebied in een voor visserij geopend gebied lag en er op de Black-box gegevens visserijbewegingen zijn waargenomen wordt dit onderzoekgebied wel meegenomen in de vergelijking tussen beviste en onbeviste vakken.

In de beschrijving van de resultaten van 2006 wordt specifiek gericht op mosselverspreiding, mosselbiomassa, aantal soorten, aantal zeldzame soorten en aantal aangehechte soorten. Om budgettaire redenen zijn de bodemvissen nog niet meegenomen in het onderzoek van 2006.

De zeldzaamheid van bentische soorten is bepaald aan de hand van een voorkomensklassen (expert judgement R. Dekker; Ens et al, 2007)) (bijlage C). Zeldzame soorten behoren tot voorkomensklassen 1 en 2. Onder aangehechte soorten worden zeepokken (*Balanus spp.*), Mosdiertjes (Bryozoa) en zeeanemonen (*Metridium senile*, *Diadumene cincta*, *Sagartia troglodytes* en *Sagartiogeton undatus*) verstaan.

Resultaten

Daadwerkelijk beviste gebieden:

Alle daadwerkelijk beviste gebieden liggen in de onstabiele klassen (bijlage D). In de resultaten wordt specifiek gericht op mosselverspreiding, mosselbiomassa, aantal soorten, aantal zeldzame soorten en aantal aangehechte soorten.

Vlieter:

Mosselvoorkomens:

De Side Scan Sonar beelden van de T0 geven een beeld van de verspreiding van de mossels over de twee vakken (fig. 3). In de Vlieter lijkt het erop dat er zich in het gesloten vak meer mosselstructuren bevinden dan in het open vak. Dit beeld lijkt bevestigd te worden door de mosselvoorkomens zoals ze zijn gemeten met de mosselkor (fig. 6). Na de najaarvisserij lijkt dit verschil in mosselvoorkomens tussen de vakken nog steeds te bestaan. In het open gebied worden geen indicaties meer gevonden van mosselstructuren op de Side Scan Sonar beelden. Ook met de mosselkor worden bijna geen mossels meer gevonden. Ook met de aangepaste kokkelkor worden in het open gebied geen mossels meer aangetroffen (fig. 7). In het gesloten gebied worden nog wel mosselstructuren waargenomen met de Side Scan Sonar, hoewel dit minder lijkt te zijn dan tijdens de T0. Dit beeld komt overeen met de gegevens van de kokkelkor en mosselkor waar in het gesloten vak nog mossels werden gevonden, zij het minder dan tijdens de T0.

Andere epifauna/infrauna:

Met de mosselkor werden zowel voor de visserij als na de visserij weinig strandkrabben (*Carcinus maenas*) gevangen op de Vlieter ($<10/\text{trek}$, wat overeenkomt met $0.05 \text{ strandkrabben}/\text{m}^2$) (Bijlage A). Ditzelfde geldt voor de Zeesterren (*Asterias rubens*), hoewel hier na de visserij in het gesloten vak in trek twee $0,1 \text{ zeester}/\text{m}^2$ werden aangetroffen (Bijlage A). Met de kokkelkor werden na de visserij alleen strandkrabben (*Carcinus maenas*) en Zeesterren (*Asterias rubens*) aangetroffen (Bijlage A). In het gesloten gebied werden $8 \text{ strandkrabben}/\text{m}^2$ aangetroffen en in het open gebied $1 \text{ krab}/\text{m}^2$. Dit zijn hogere aantallen dan met de mosselkor werden aangetroffen tijdens de T1.

Het aantal epifauna/infrauna soorten in het beviste en onbeviste vak lijkt gelijk te zijn (fig. 8), waarbij in beide vakken de Polychaeten lijken te domineren (bijlage A). In het onbeviste vak werd één zeldzame soort (*Retusa obtusa*) aangetroffen (bijlage A). In het beviste vak werden geen zeldzame soorten meer aangetroffen (fig. 9). Na de visserij werden in beide vakken geen aangehechte soorten meer aangetroffen (fig. 11, bijlage A). Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het lage aantal mossels.

Breesem:

Op de Breesem worden tijdens de T0 in zowel het open als het gesloten vak structuren waargenomen met de Side Scan Sonar die op mosselvoorkomens kunnen duiden (fig. 4). Op het zicht lijken deze structuren minder te zijn in het open vak. Dit kleine verschil lijkt ook waarneembaar in de gegevens over mosselvoorkomens van de mosselkor (fig. 6). Na de visserij lijken er zowel in het open als het gesloten vak minder mosselstructuren waarneembaar te zijn met de Side Scan Sonar dan tijdens de T0. Dit beeld komt overeen met de gegevens van de mosselkor. Ook met de aangepaste kokkelkor worden er bijna geen mossels aangetroffen tijdens de T1 (fig. 7).

Andere epifauna/infrauna:

Op de Breesem werden met de mosselkor, zowel voor als na de visserij, bijna geen strandkrabben (*Carcinus maenas*) en Zeesterren (*Asterias rubens*) aangetroffen (aantallen onder de 5 per trek, dit komt overeen met 0,025 per m²) (Bijlage A). Met de aangepaste kokkelkor werden na de visserij in het gesloten vak wel strandkrabben (*Carcinus maenas*) aangetroffen (23/m²), en ook nonnetjes (*Macoma balthica*), muiltjes en kokkels (*Cerastoderma edule*) (Bijlage A). Deze epifaunasoorten werden niet in het open vak aangetroffen.

Het aantal soorten lijkt in het beviste vak iets lager te liggen dan in het onbeviste vak (fig. 8). In beide vakken domineren Polychaeten (bijlage A). In het onbeviste komt één zeldzame soort voor (*Mysella bidentata*) (fig. 9 en bijlage A). In het beviste vak komen geen zeldzame soorten meer voor. In het onbeviste vak werden ook enkele aangehechte soorten aangetroffen (zeepokken en zeeanemonen) (fig. 12; bijlage A).

Zuid West:

Op Zuid West werden tijdens de T0 met de Side Scan Sonar duidelijk structuren waargenomen die op mosselvoorkomens duiden (fig. 5). De mossels lijken op deze beelden gelijk verdeeld te zijn over het open en het gesloten vak. Dit komt overeen met de gegevens over mosselvoorkomens van de mosselkor (fig. 6). De Side Scan sonar beelden die zijn gemaakt na de najaarvisserij laten in zowel het open als in het gesloten vak nog mosselstructuren zien. Deze structuren lijken minder te zijn dan tijdens de T0 voor beide vakken. Dit komt overeen met de gegevens van de mosselvoorkomens van de mosselkor van de T1 (fig. 6); ook met de aangepaste kokkelkor werden tijdens de T1-meting weinig mossels aangetroffen in beide vakken (fig. 7).

Andere epifauna/infrauna:

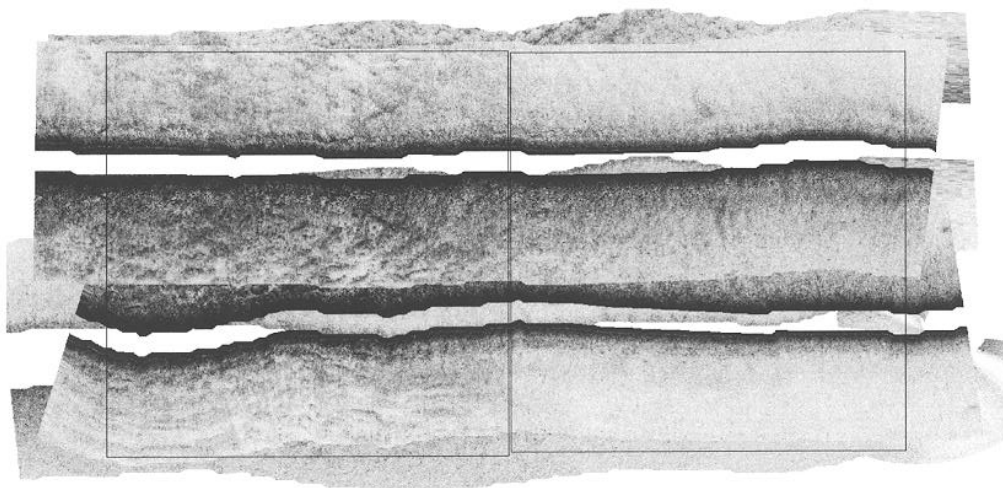
Op Zuid West werden zowel voor als na de visserij met de mosselkor in zowel gesloten als open vak weinig strandkrabben en Zeesterren (*Asterias rubens*) aangetroffen (<15 per trek, dit komt overeen met 0,07/m²) (Bijlage A). Met de kokkelkor tijdens de T1 werden alleen strandkrabben (*Carcinus maenas*) en Zeesterren (*Asterias rubens*) aangetroffen, variërend tussen de 1-4/m².

In het onbeviste vak lijken iets meer soorten voor te komen dan in het beviste vak (fig. 8). In beide vakken komt één zeldzame soort voor (*Corophium arenarium*) (bijlage A). Alleen in het beviste vak werden enkele aangehechte soort (zeepokken en zeeanemonen) aangetroffen (fig. 13 en bijlage A).

Vlieter
2006 T0
Fixed Header

Gesloten

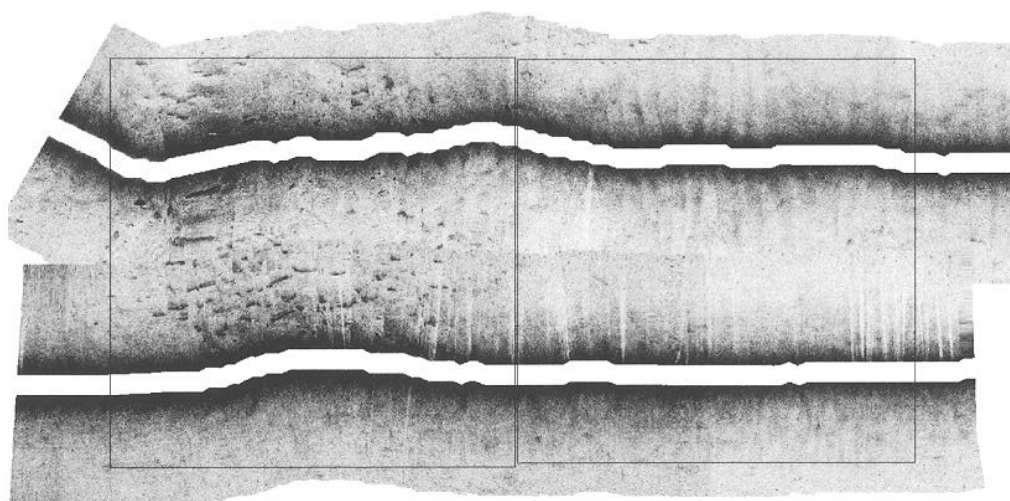
Open



Vlieter
2006 T1

Gesloten

Open

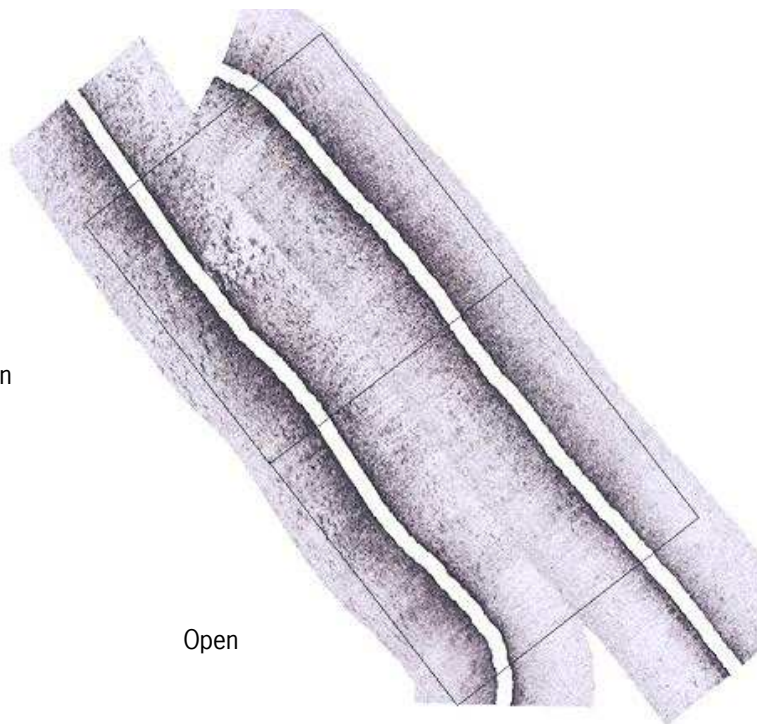


Figuur 3. Side Scan Sonar beelden van Vlieter. T0 representeert de mosselverspreiding voor de najaarsvisserij. T1 representeert de mosselverspreiding na de najaarsvisserij.

Breesem
2006 T0

Gesloten

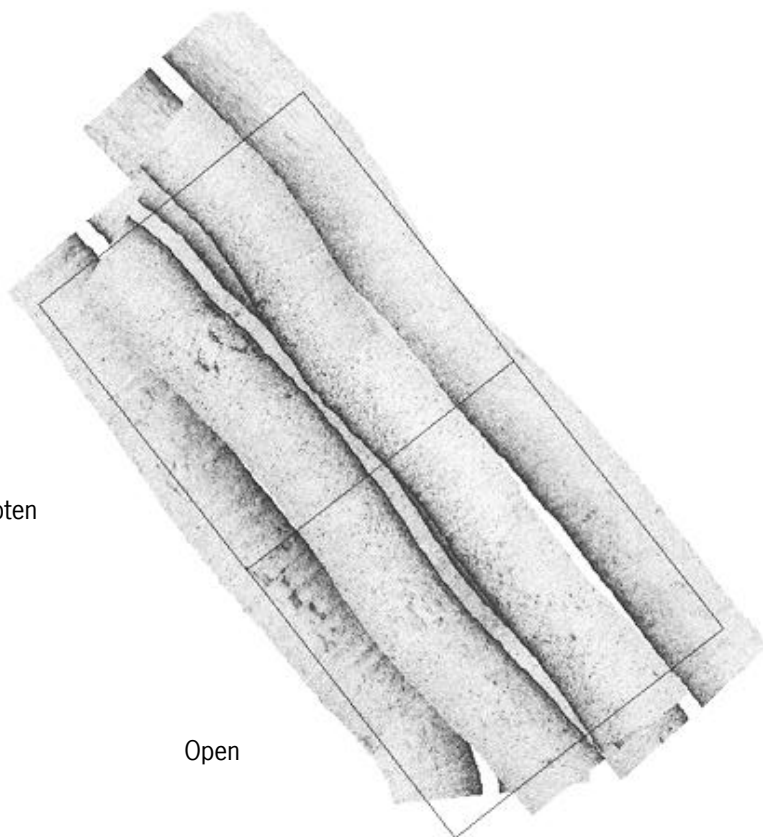
Open



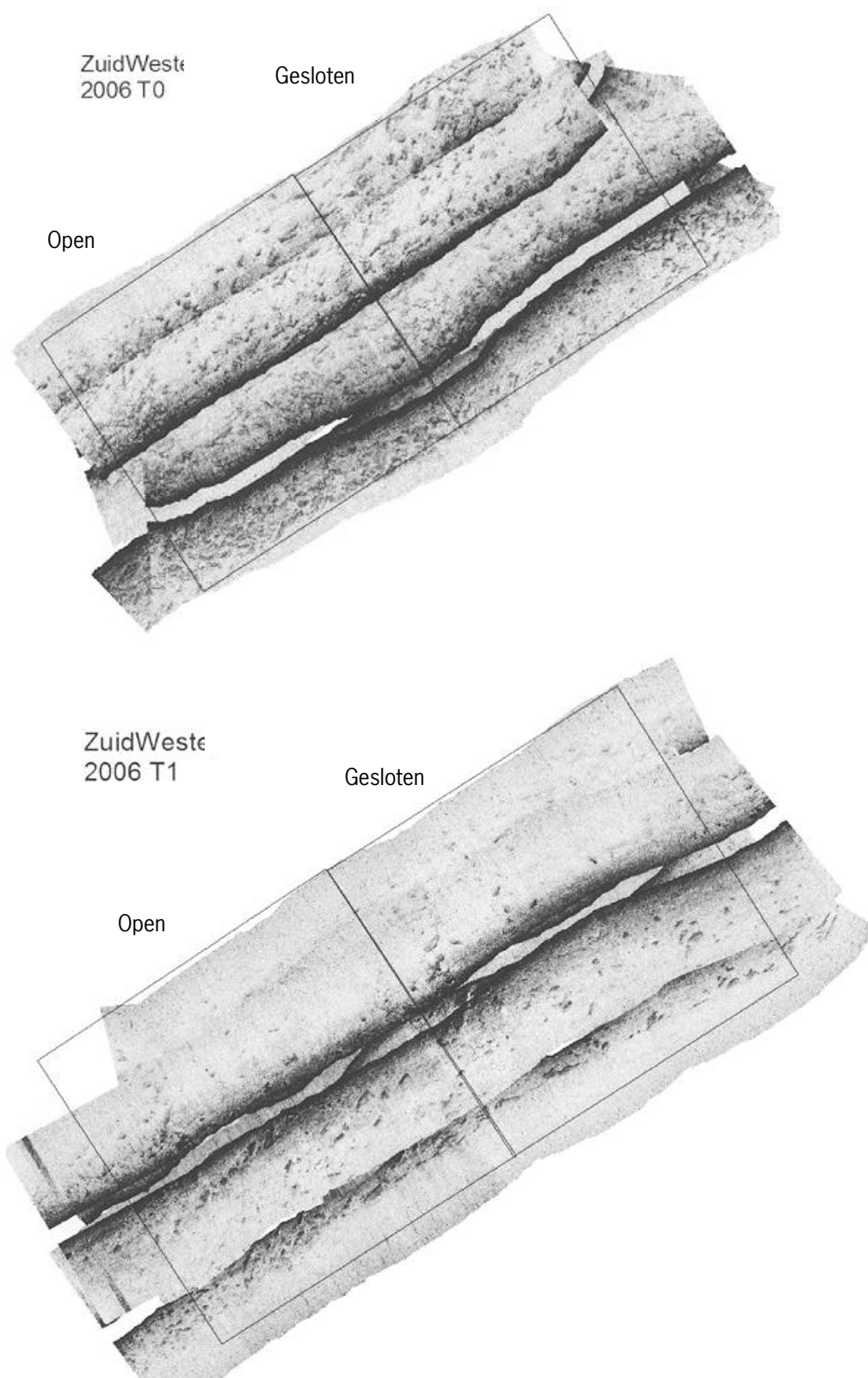
Breesem
2006 T1

Gesloten

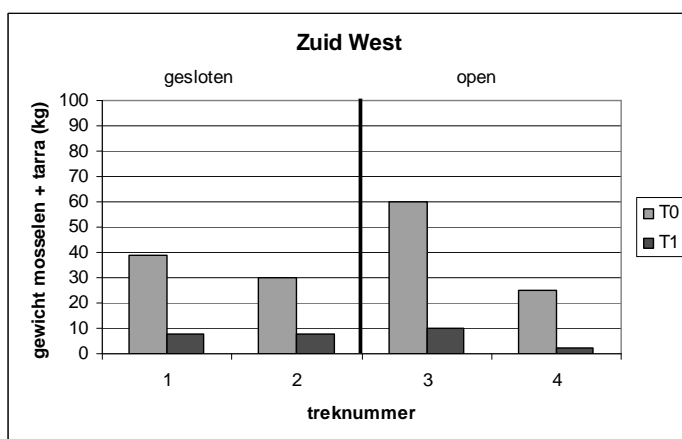
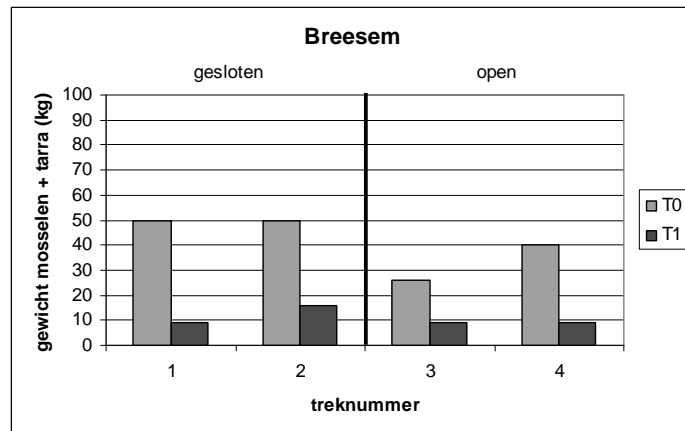
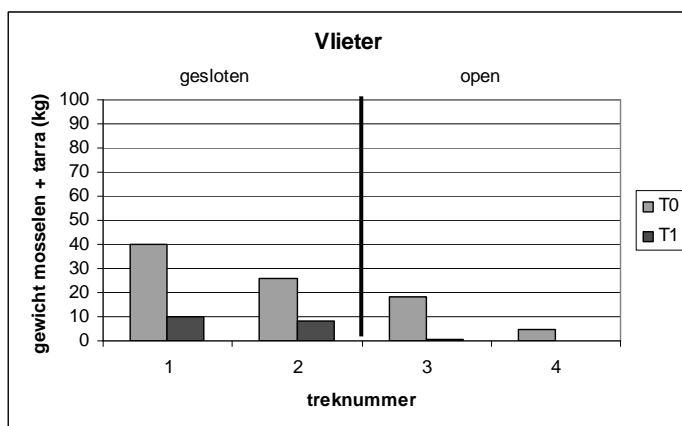
Open



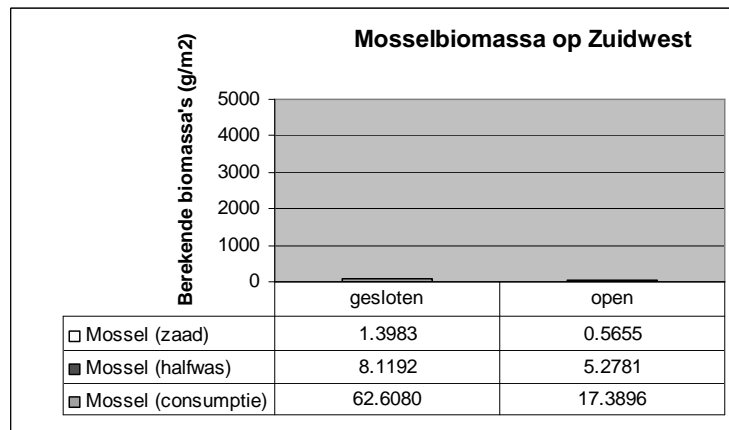
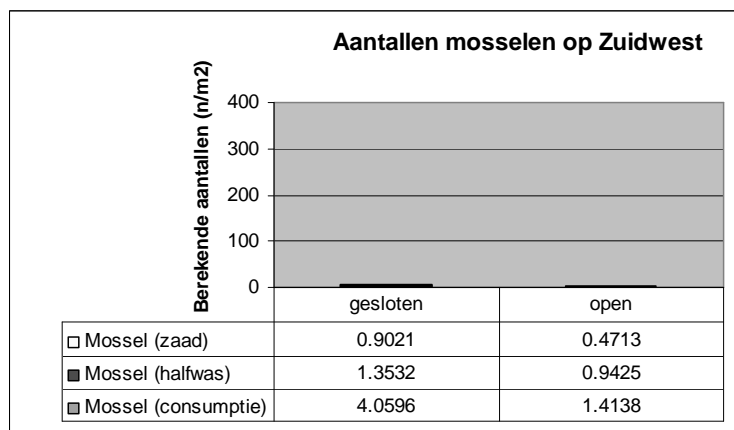
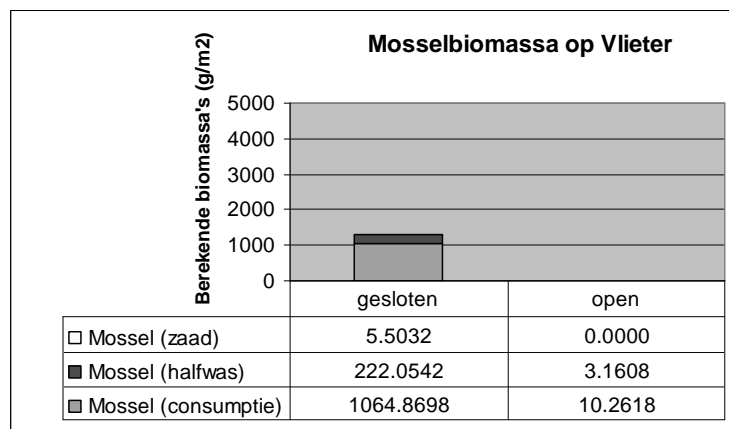
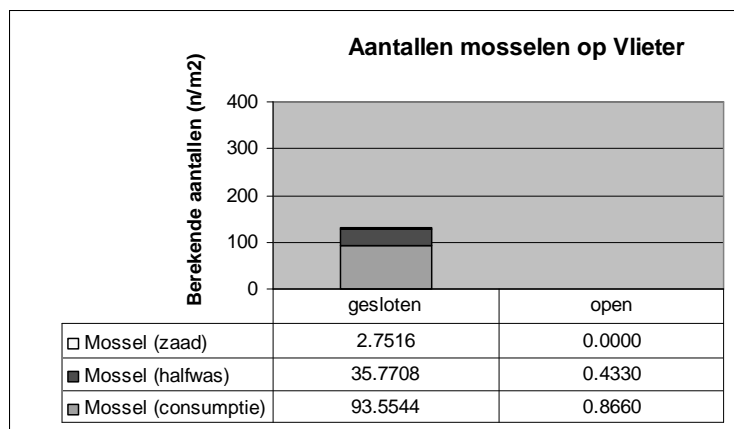
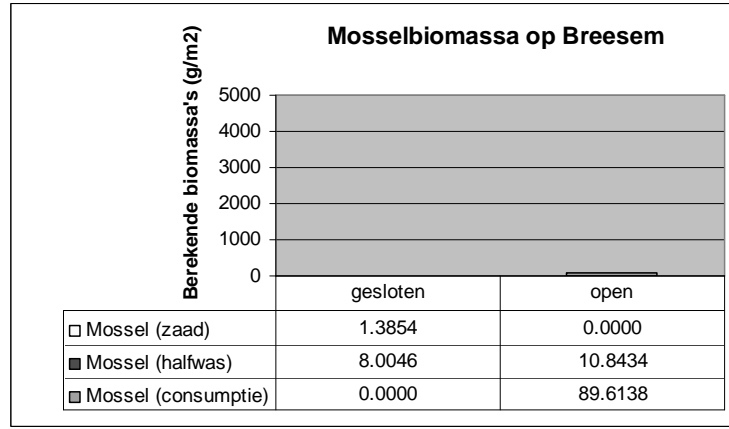
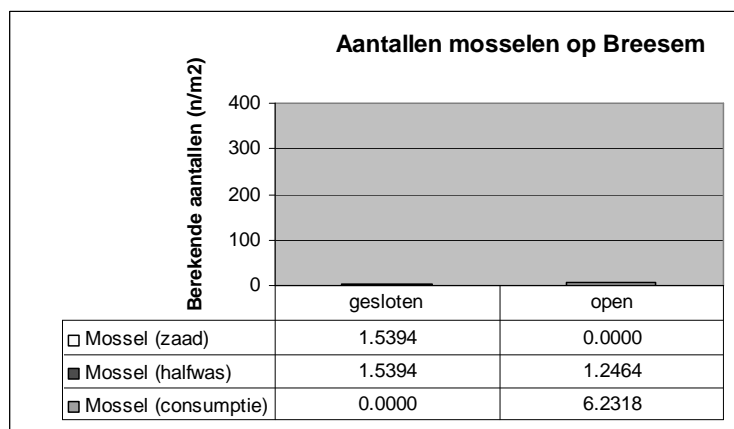
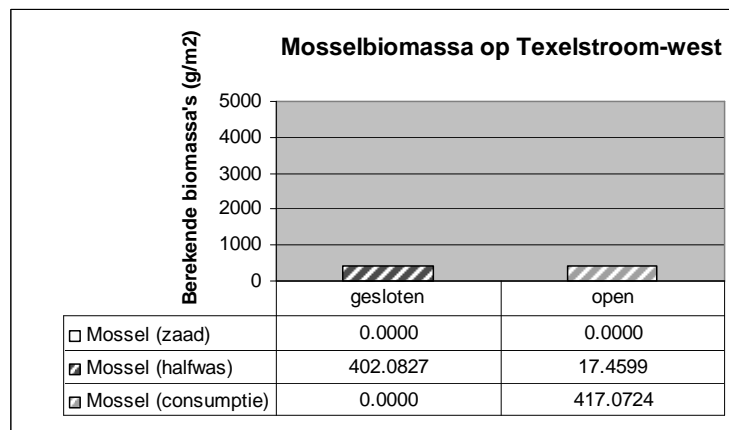
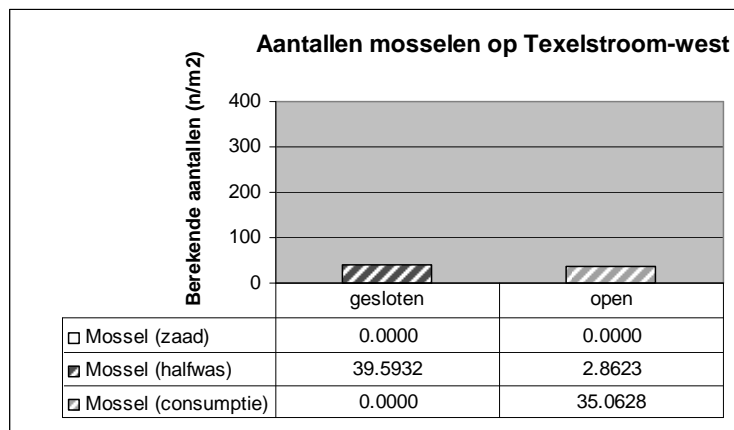
Figuur 4. Side Scan Sonar beelden van Breesem. T0 representeert de mosselverspreiding voor de najaarsvisserij. T1 representeert de mosselverspreiding na de najaarsvisserij.



Figuur 5. Side Scan Sonar beelden van Zuid West. T0 representeert de mosselverspreiding voor de najaarsvisserij. T1 representeert de mosselverspreiding na de najaarsvisserij.



Figuur 6. Bruto natgewicht van mossels en tarra per trek met de mosselkor in het gesloten vak (1 en 2) en het open vak (3 en 4) in de periode voor de najaarsvisserij (T0) en na de najaarsvisserij (T1).



Figuur 7. Berekende aantallen en berekende biomassa (versgewicht) mossels per m² (aangepaste kokkelkor) in het gesloten en het open vak na de najaarsvisserij. Omdat het gebied Texelstroom-West hergebruikt kan worden voor dit project in 2007 zijn de gegevens van deze T1 bemonstering voor dit gebied hier wel weergegeven (gearceerd), maar worden zij verder niet beschreven in de conclusie.

Aantal soorten:

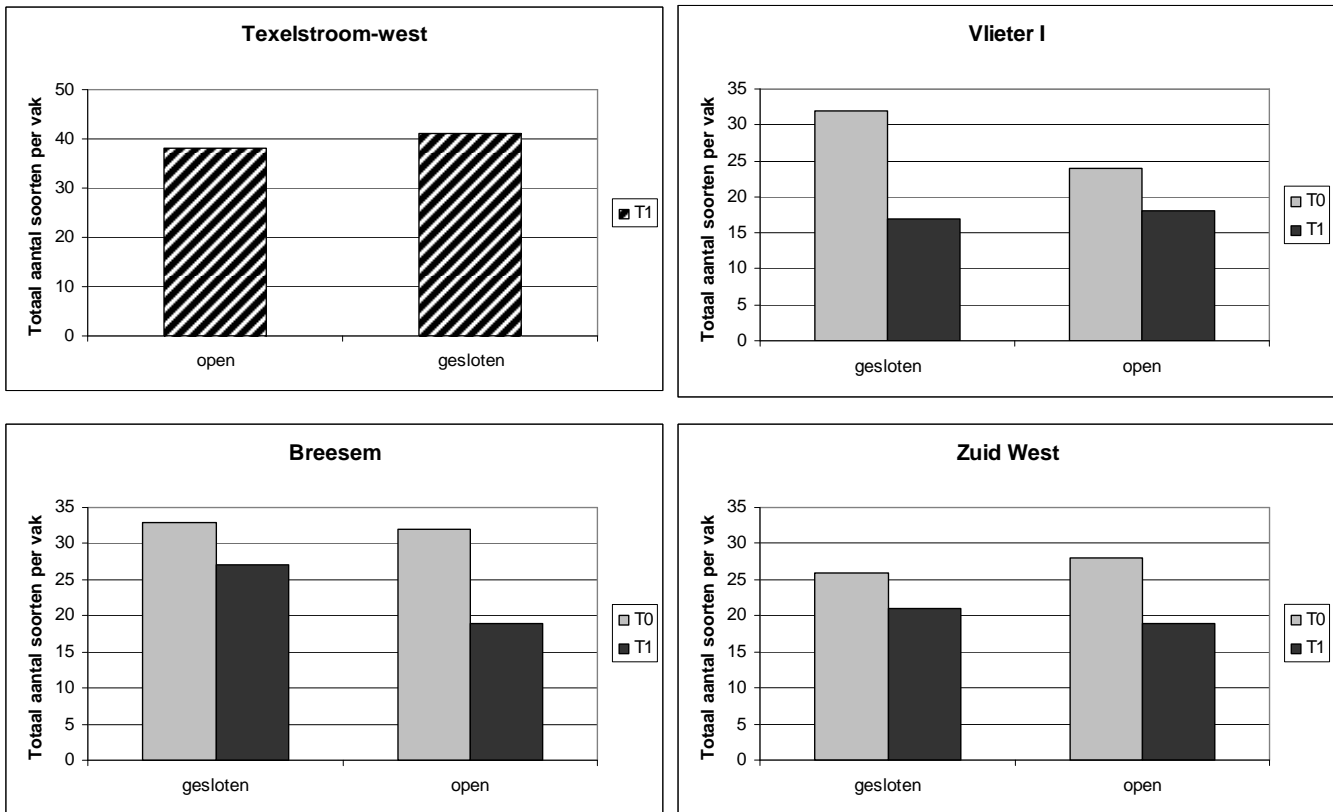


Fig. 8 Aantal soorten per onderzoekvak (beviste en onbeviste vakken) voor (T0) en na (T1) de najaarsvisserij (monsters uit box-corer). Omdat het gebied Texelstroom-West hergebruikt kan worden voor dit project in 2007 zijn de gegevens van deze T1 bemonstering voor dit gebied hier wel weergegeven (gearceerd), maar worden zij verder niet beschreven in de conclusie.

Aantal zeldzame soorten:

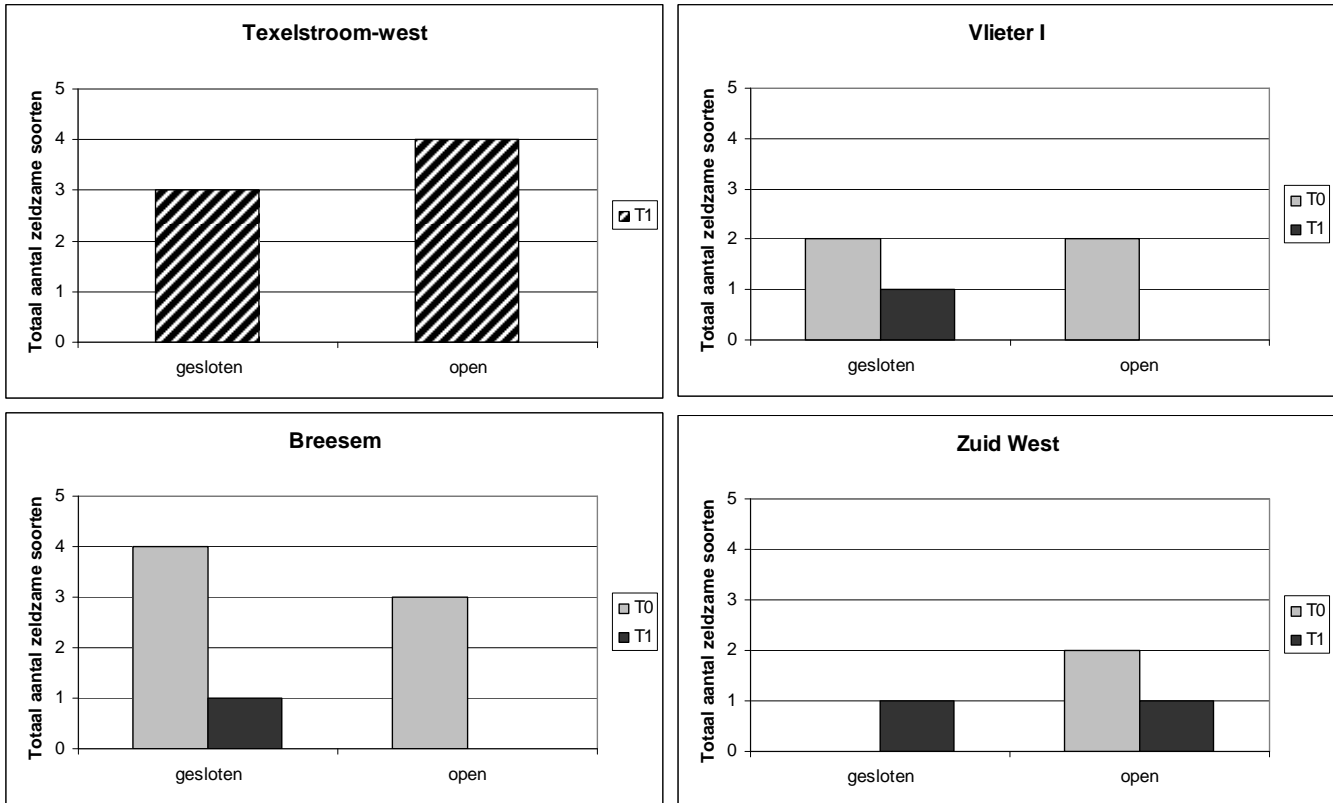
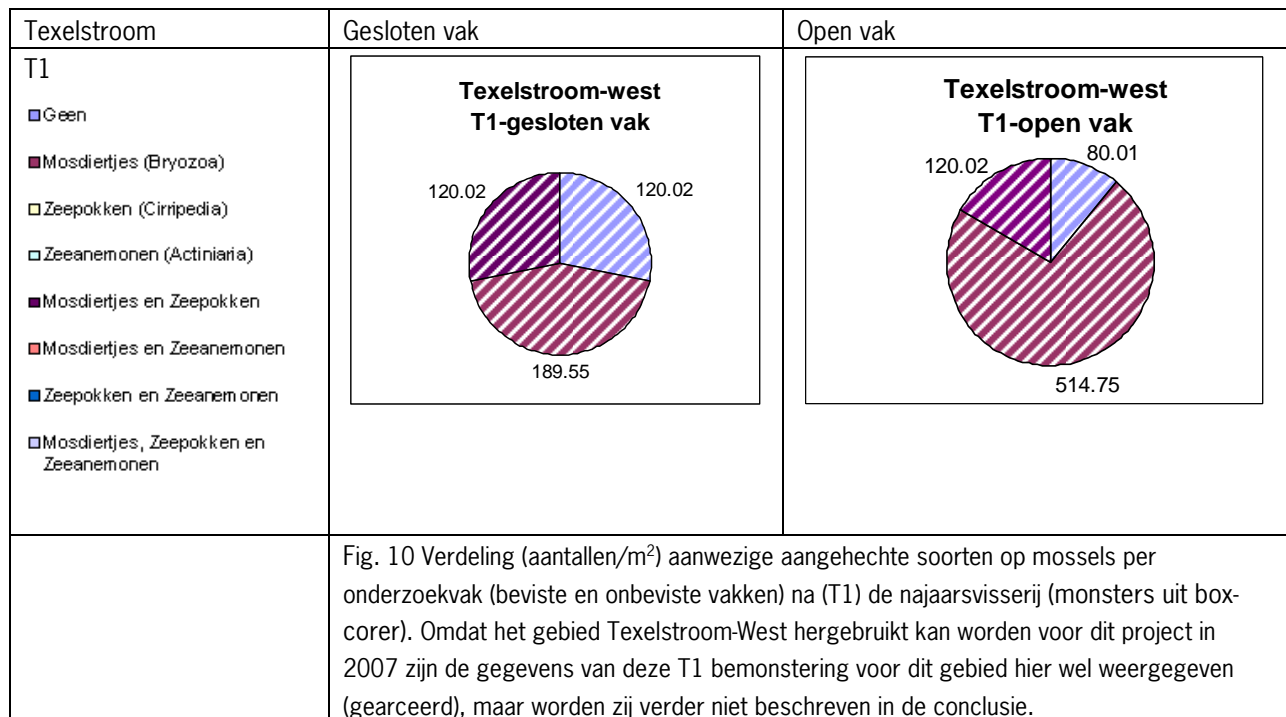
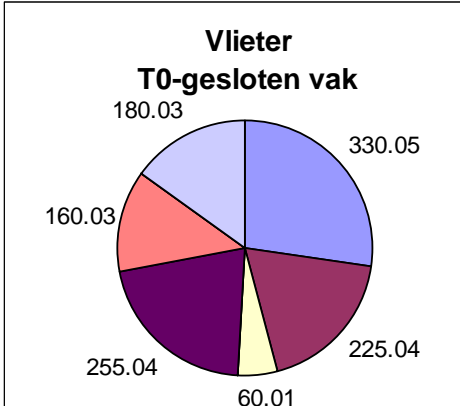
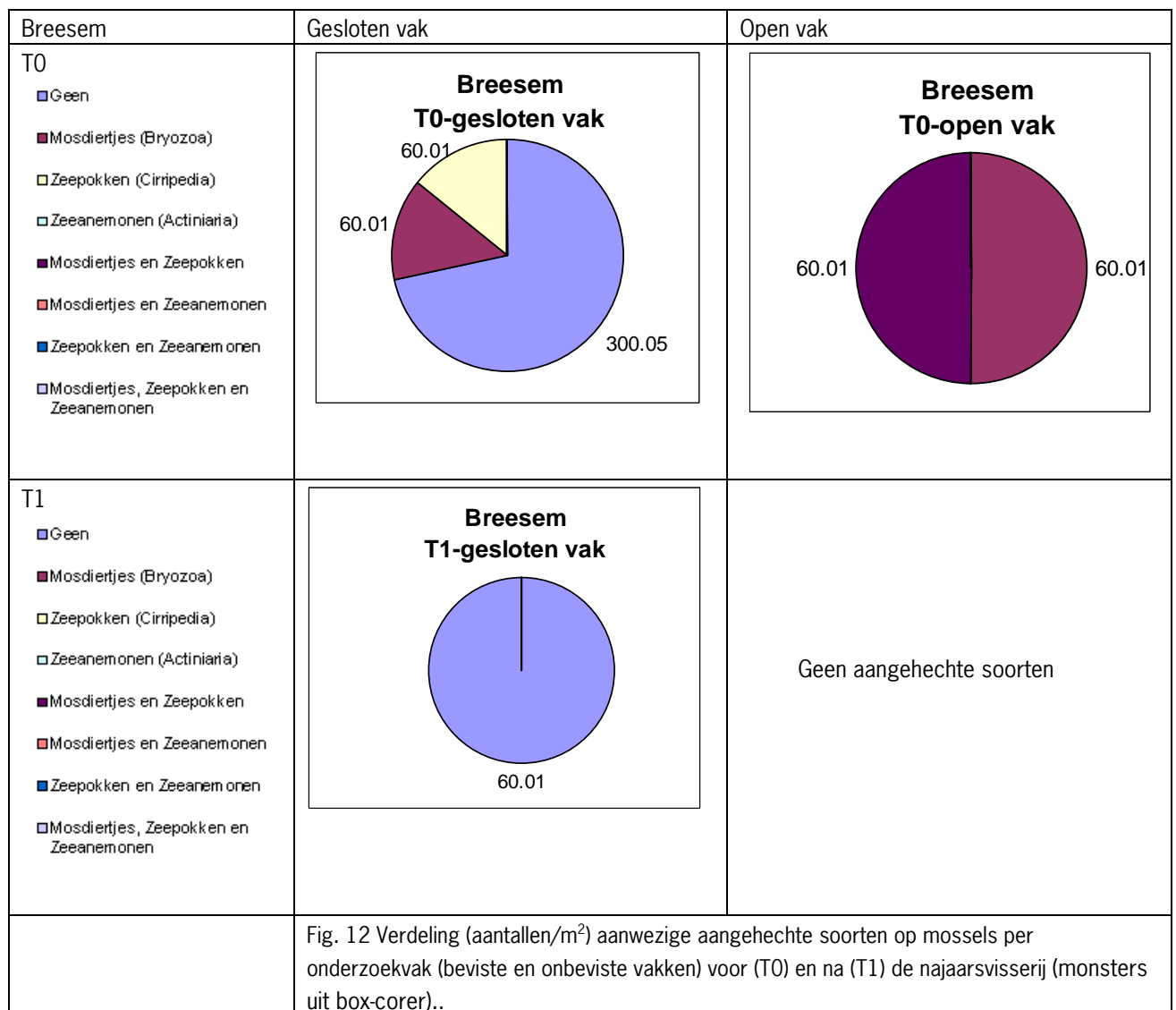


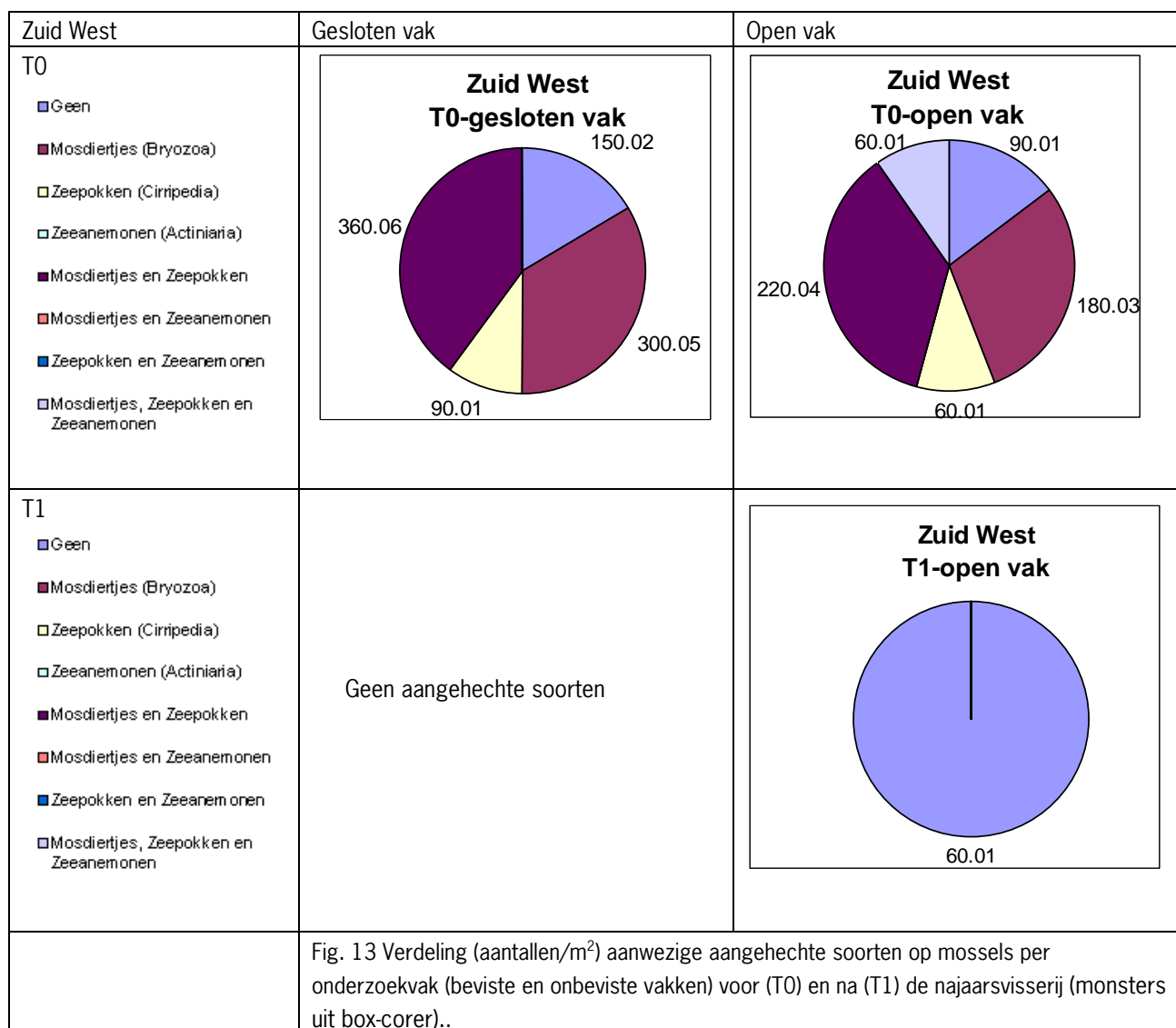
Fig. 9 Aantal zeldzame soorten per onderzoekvak (beviste en onbeviste vakken) voor (T0) en na (T1) de najaarsvisserij (monsters uit box-corer).. Omdat het gebied Texelstroom-West hergebruikt kan worden voor dit project in 2007 zijn de gegevens van deze T1 bemonstering voor dit gebied hier wel weergegeven (gearceerd), maar worden zij verder niet beschreven in de conclusie.

Aangehechte soorten:



Vlieter	Gesloten vak	Open vak
T0 <ul style="list-style-type: none"> ■ Geen ■ Mosdierpjes (Bryozoa) ■ Zeepokken (Cirripedia) ■ Zeeanemonen (Actiniaria) ■ Mosdierpjes en Zeepokken ■ Mosdierpjes en Zeeanemonen ■ Zeepokken en Zeeanemonen ■ Mosdierpjes, Zeepokken en Zeeanemonen 	 <p>Vlieter T0-gesloten vak</p>	<p>Geen aangehechte soorten</p>
T1 <ul style="list-style-type: none"> ■ Geen ■ Mosdierpjes (Bryozoa) ■ Zeepokken (Cirripedia) ■ Zeeanemonen (Actiniaria) ■ Mosdierpjes en Zeepokken ■ Mosdierpjes en Zeeanemonen ■ Zeepokken en Zeeanemonen ■ Mosdierpjes, Zeepokken en Zeeanemonen 	<p>Geen aangehechte soorten</p>	<p>Geen aangehechte soorten</p>
<p>Fig. 11 Verdeling (aantallen/m²) aanwezige aangehechte soorten op mossels per onderzoekvak (beviste en onbeviste vakken) voor (T0) en na (T1) de najaarsvisserij (monsters uit box-corer)...</p>		





Uiteindelijk niet beviste gebieden:

De uiteindelijk niet beviste gebieden bevinden zich allen in de stabiele klassen (stabiliteitskaart MarinX). In gebieden met deze klassen wordt in het najaar niet naar mosselzaad gevist. In de uiteindelijk niet beviste heeft geen T1 bemonstering plaatsgevonden.

Visjagersgaatje:

Mosselvoorkomens:

Visjagersgaatje was de enige onderzoekslocatie waar in 2006 nieuw mosselzaad was aangetroffen in substantiële hoeveelheden. Op de Side Scan Sonar beelden is duidelijk te zien dat dit nieuwe zaad dichte structuren heeft gevormd die gelijk verdeeld liggen over beide onderzoekvakken (fig. 14). Ook met de mosselkor (tijdens de T0) en de kokkelkor (tijdens de T1) werden deze gelijke verdeling over de vakken waar genomen (fig. 19 en 20). Vooral aan de hand van de resultaten van de kokkelkor (T1) is te zien dat er vergeleken met de andere onderzoekslocaties veel mossels liggen op het Visjagersgaatje.

Andere epifauna/infauna:

Met de mosselkor werden op het Visjagersgaatje in verhouding tot de andere onderzoekgebieden veel strandkrabben (*Carcinus maenas*) aangetroffen in beide onderzoekvakken (bijlage B). De hoeveelheden strandkrabben (*Carcinus maenas*) worden aan de hand van de mosselkorbemonstering geschat op meer dan 0,2 krab/m². Met de mosselkor werden ook Zeesterren (*Asterias rubens*) aangetroffen op Visjagersgaatje (tussen de 0.025 en 0,1/m²) (Bijlage B). Met de aangepaste kokkelkor (T1) werden alleen strandkrabben (*Carcinus maenas*) gevonden (tussen de 3 en 7 per m²) (bijlage B).

Op de jonge mosselzaadbank werden in vergelijking met de andere oudere banken toch veel soorten epifauna en infauna aangetroffen (25-30) (fig. 21), waarbij bivalven domineerden. Alleen in het gesloten vak werden zeldzame soorten aangetroffen (*Melita palmata* en *Polydora caeca*) (fig. 22). Er werden weinig aangehechte soorten aangetroffen, dit hangt waarschijnlijk samen met de nog jonge leeftijd van de zaadbank (fig. 23 en bijlage B).

Afsluitdijk-west:

Mosselvoorkomens:

Op de Side Scan sonar beelden van Afsluitdijk West zijn structuren te zien die duiden op een redelijke en gelijke bedekking in beide onderzoekvakken (fig. 15). Met de mosselkor werden hier gewichten mossels aangetroffen die vergelijkbaar zijn met die van het Visjagersgaatje (fig. 19). Ook de gegevens van de aangepaste kokkelkor (T1) wijzen op een gelijke verdeling van mosselbiomassa over de beide vakken (fig. 20).

Andere epifauna/infauna:

Met de mosselkor werden minder strandkrabben (*Carcinus maenas*) aangetroffen op Afsluitdijk West (ongeveer 0,05/m²) in vergelijking met Visjagersgaatje (bijlage B). Er werden met de mosselkor geen Zeesterren (*Asterias rubens*) aangetroffen (Bijlage B). Met de aangepaste kokkelkor (T1) werden vooral in het gesloten vak veel kokkels (*Cerastoderma edule*) aangetroffen (n=67/m²). Daarnaast werden ook strandkrabben (*Carcinus maenas*), strandgaper (*Mya arenaria*) en nonnetjes (*Macoma balthica*) aangetroffen (Bijlage B).

In beide onderzoekvakken werden veel soorten epifauna en infauna aangetroffen (fig. 21), met Polychaeten als dominante groep. In beide vakken werd de zeldzame soort (*Molgula tubifera*) aangetroffen (fig. 22). In beide vakken werden aangehechte soorten (zeepokken, zeeanemonen en Mosdierjes) aangetroffen (fig. 23).

Omdraai:

Mosselvoorkomens:

Op de Side Scan Sonar beelden van de Omdraai zijn structuren waar te nemen die op mosselvoorkomens duiden (fig. 16). Deze structuren lijken vooral in een brede baan over de onderzoekvakken te liggen. De mossels lijken gelijk verdeeld te zijn over beide vakken. Met de mosselkor werd deze gelijke verdeling ook waargenomen (fig. 19). Tijdens de T1 werden er met de aangepaste kokkelkor meer mossels aangetroffen in het open vak (open: $n=199/m^2$, gesloten: $n=79/m^2$) (fig. 20).

Andere epifauna/infauna:

Met de mosselkor werden strandkrabben (*Carcinus maenas*) (ong. $0,1/m^2$) en Zeesterren (*Asterias rubens*) ($<0,05/m^2$) aangetroffen (Bijlage B). Met de aangepaste kokkelkor (T1) werden vooral veel strandgaper (*Mya arenaria*) aangetroffen (gemiddeld over beide vakken $n=1046/m^2$). Daarnaast werden strandkrabben (*Carcinus maenas*) en kokkels (*Cerastoderma edule*) aangetroffen (Bijlage B). Er werden met de aangepaste kokkelkor geen Zeesterren (*Asterias rubens*) aangetroffen (Bijlage B).

In beide vakken werden veel andere soorten epifauna en infauna aangetroffen (fig. 21), waarbij Polychaeten domineren. In beide vakken werden zeldzame (*Molgula tubifera*) (fig. 22) en aangehechte soorten (zeepokken, zeeanemonen en Mosdierpjes) (fig. 23) aangetroffen.

Molenrak-oost:

Mosselvoorkomens:

Op Molenrak-oost werden met de Side Scan Sonar structuren waargenomen die op mosselvoorkomens kunnen duiden (fig. 17). Deze structuren lijken gelijk verdeeld over beide vakken. Wel lijken deze structuren minder te zijn dan op de andere onderzoekgebieden in de stabiele klasse. Ook met de mosselkor worden in beide vakken gelijke hoeveelheden mossels aangetroffen (fig. 19). Het gewicht van de korren (30 kg/trek) lijkt iets lager te zijn dan in de andere onderzoekgebieden in de stabiele klasse. Ook met de aangepaste kokkelkor (T1) werden gelijke hoeveelheden mossels aangetroffen in beide vakken (fig. 20). Ook hier lijkt de hoeveelheid iets lager te zijn dan in de andere onderzoekgebieden uit de stabiele klasse ($n=17/m^2$).

Andere epifauna/infauna:

Op Molenrak-Oost werden in beide vakken strandkrabben (*Carcinus maenas*) en Zeesterren (*Asterias rubens*) aangetroffen met de mosselkor (bijlage B). Er lijken hier geen verschillen te zijn tussen het open en gesloten vak. Met de aangepaste kokkelkor werden grote hoeveelheden strandgaper (*Mya arenaria*) aangetroffen (gemiddeld $1340/m^2$), vooral in het open vak ($1832/m^2$) (Bijlage B). Daarnaast werden Amerikaanse zwaardscheden (*Ensis americanus*), nonnetjes (*Macoma balthica*) en strandkrabben (*Carcinus maenas*) aangetroffen. Met de aangepaste kokkelkor werden in dit gebied geen Zeesterren (*Asterias rubens*) aangetroffen (Bijlage B).

Het aantal soorten infauna en epifauna lijkt in dit gebied iets lager te zijn in vergelijking tot de andere gebieden (fig. 21), maar ook hier domineren Polychaeten. In beide vakken werden zeldzame (*Molgula tubifera*) (fig. 22) en aangehechte soorten (fig. 23) (zeepokken, zeeanemonen en Mosdierpjes) aangetroffen.

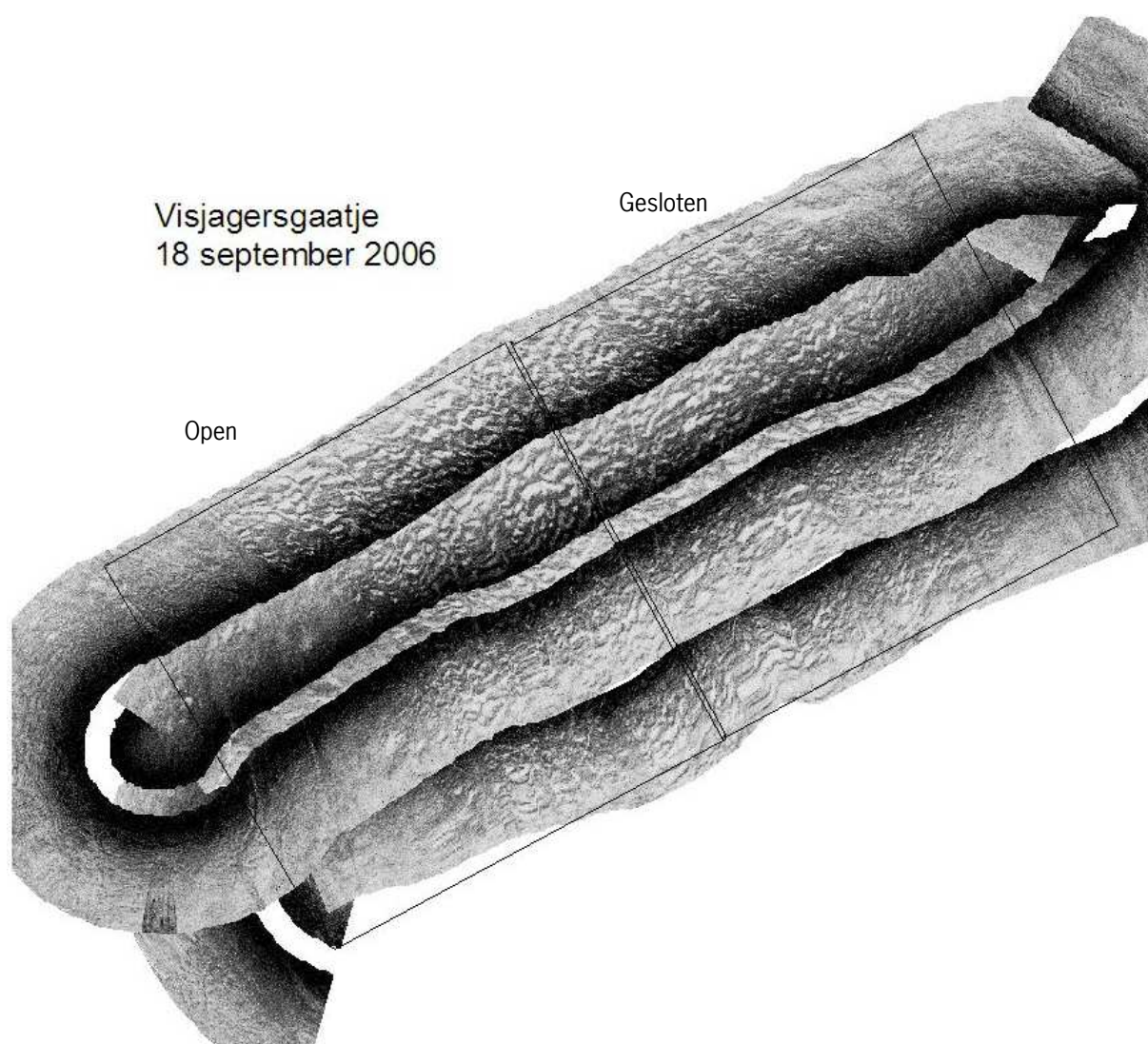
Molenrak-west:

Mosselvoorkomens:

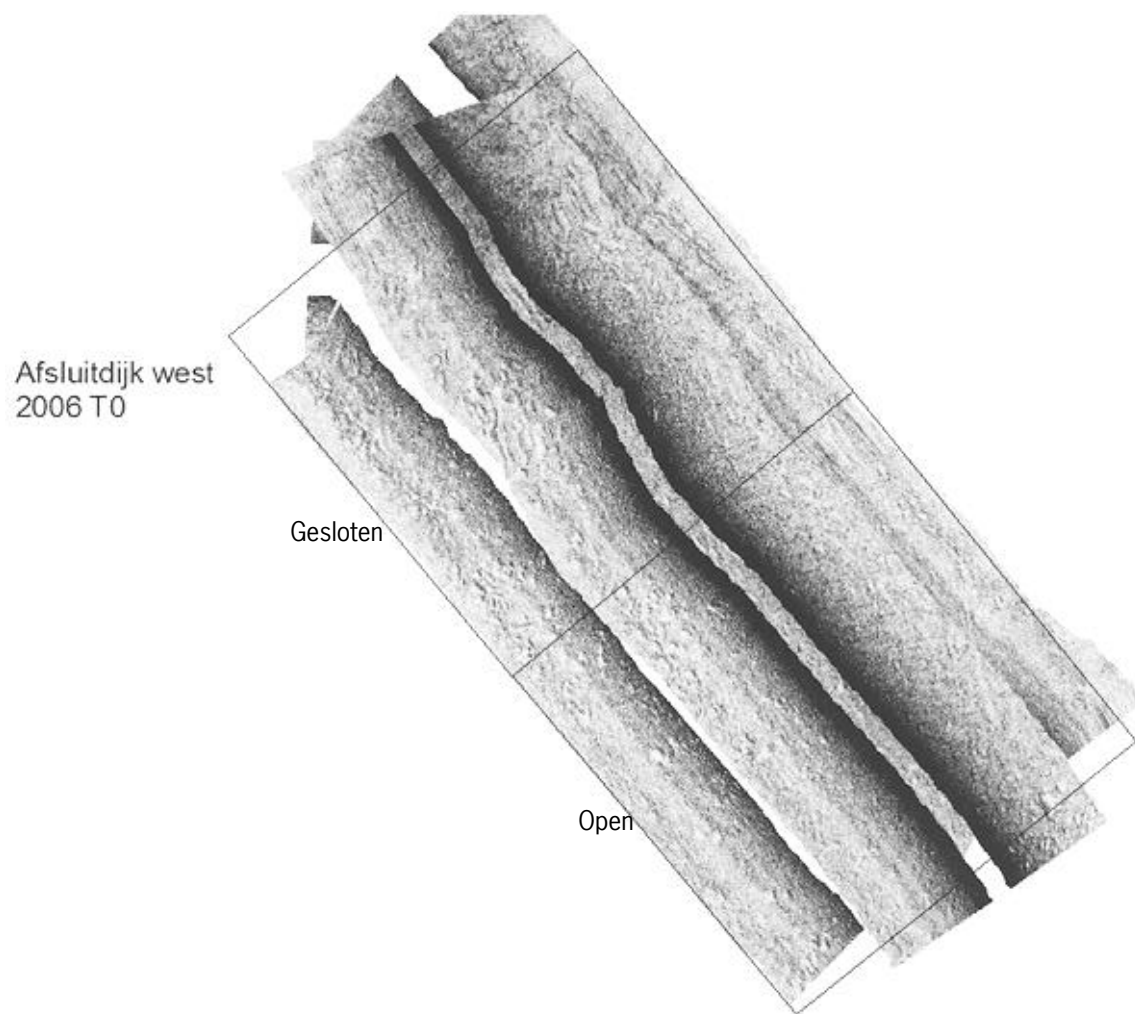
Op Molenrak-west werden met de Side Scan sonar structuren waargenomen die op mosselvoorkomens kunnen duiden (fig. 18). Deze structuren lijken gelijk verdeeld over beide onderzoekvakken. Met de aangepaste mosselkor werden ook mossels aangetroffen (fig. 19), zij het in lage hoeveelheden (10-20 kg/trek). Met de aangepaste kokkelkor werden mossels aangetroffen in dichtheden tussen de $1 kg/m^2$ en $2,5 kg/m^2$, waarbij in het open vak iets meer mossels lijken te liggen dan in het gesloten vak (fig. 20).

Andere epifauna/infauna:

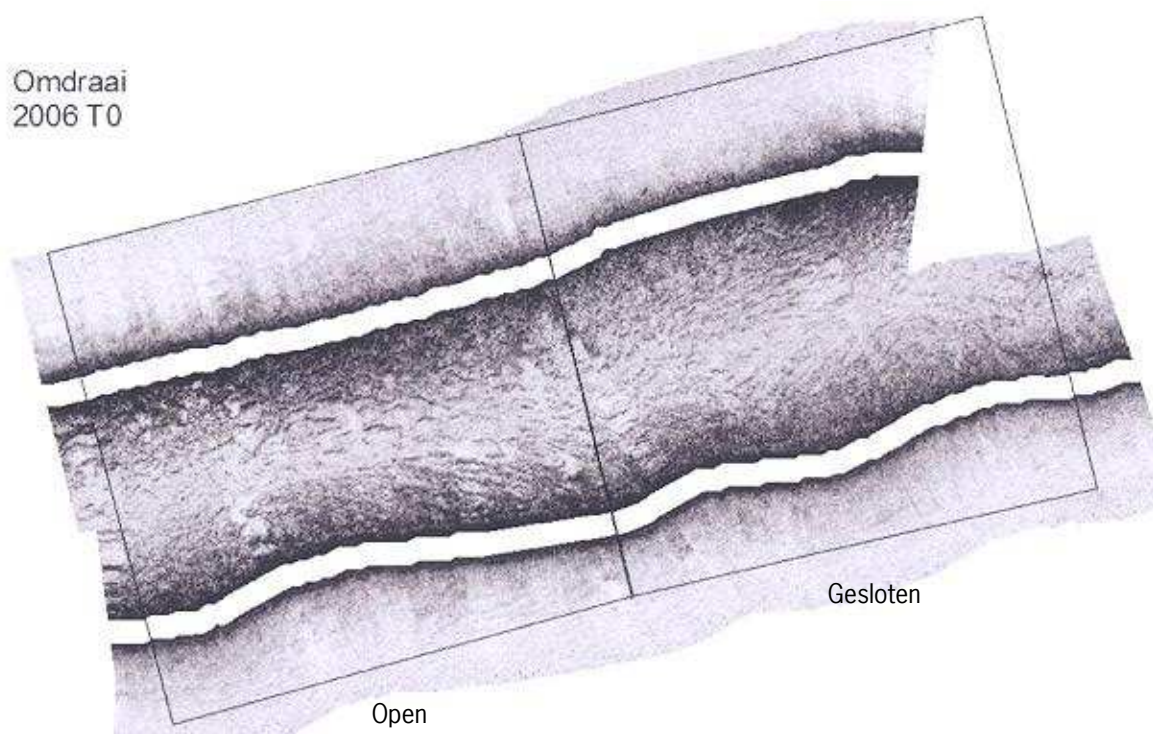
Met de mosselkor worden op Molenrak-west strandkrabben (*Carcinus maenas*) ($n < 0,1/\text{m}^2$) en Zeesterren (*Asterias rubens*) ($n < 0,05/\text{m}^2$) aangetroffen (bijlage B). Met de aangepaste kokkelkor (T1) werden strandkrabben (*Carcinus maenas*) en strandgaper (*Mya arenaria*). In het gesloten vak werden daarnaast Amerikaanse zwaardscheden (*Ensis americanus*) en een enkele Japanse oester (*Crassostrea gigas*) aangetroffen (bijlage B). Het aantal soorten infauna en epifauna lijkt in dit gebied iets lager te zijn in vergelijking tot de andere gebieden (fig. 21), maar ook hier domineren Polychaeten. In het open vak werd de zeldzame soort *Molgula tubifera* aangetroffen (fig. 22). In beide vakken werden aangehechte soorten (zeepokken, zeeanemonen en Mosdierpjes) aangetroffen (fig. 23).



Figuur 14. Side Scan Sonar beelden van Visjagersgaatje. T0 representeert de mosselverspreiding voor de najaarsvisserij.

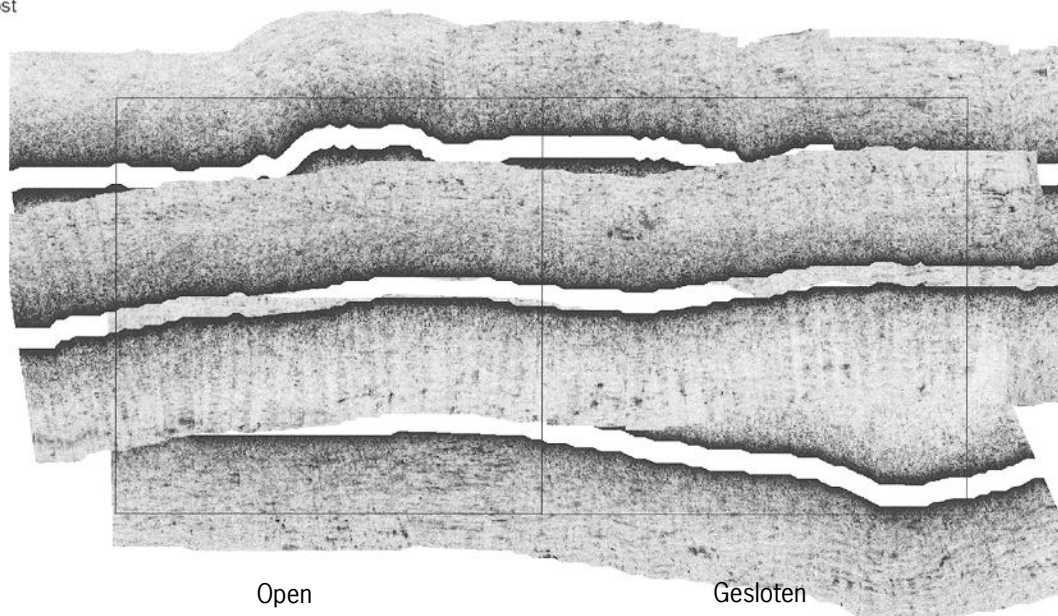


Figuur 15. Side Scan Sonar beelden van Afsluitdijk-west. T0 representeert de mosselverspreiding voor de najaarsvisserij.



Figuur 16. Side Scan Sonar beelden van Omdraai. T0 representeert de mosselverspreiding voor de najaarsvisserij.

Molenrak Oost
2006 T0

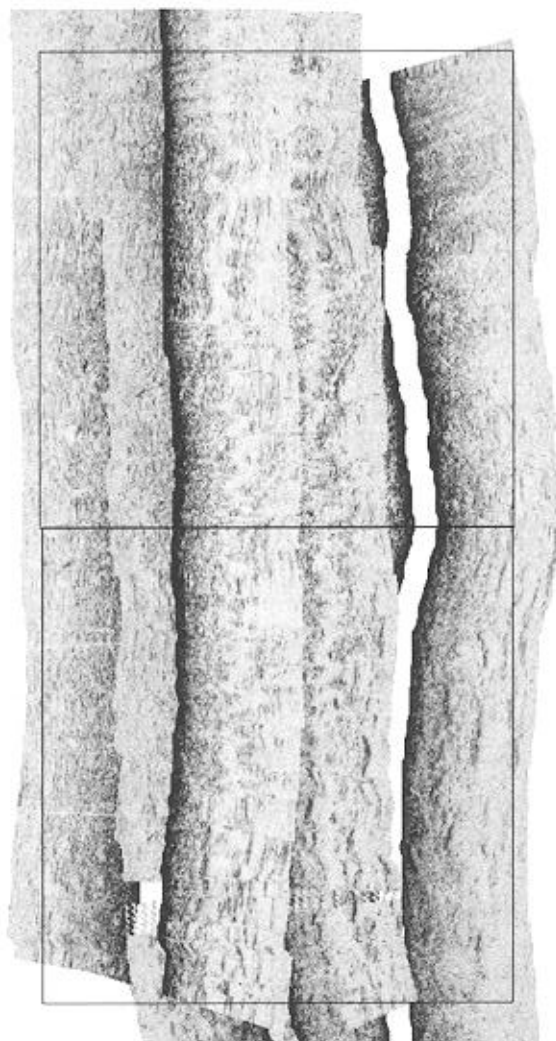


Figuur 17. Side Scan Sonar beelden van Molenrak-Oost. T0 representeert de mosselverspreiding voor de najaarsvisserij.

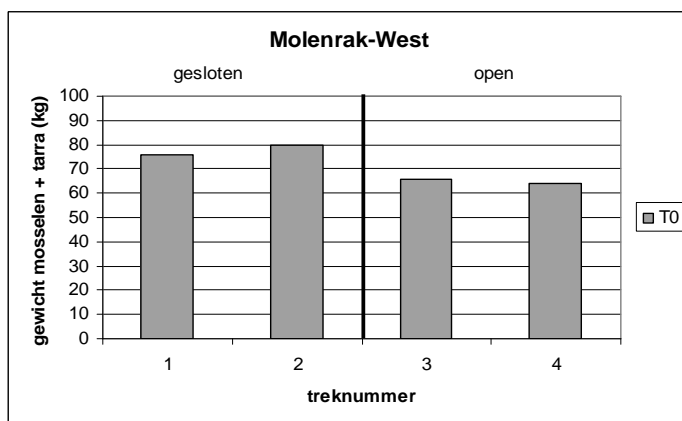
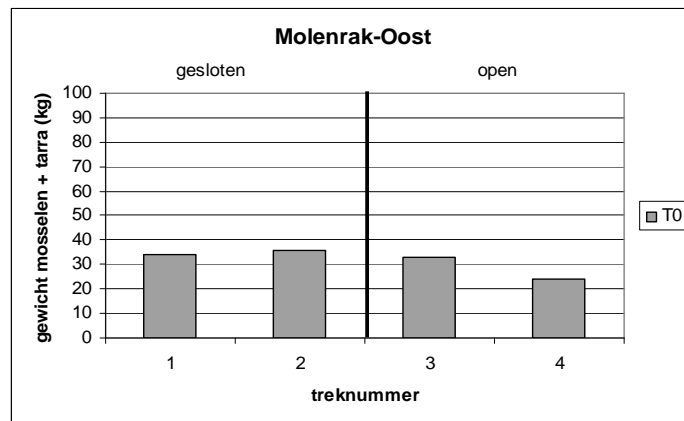
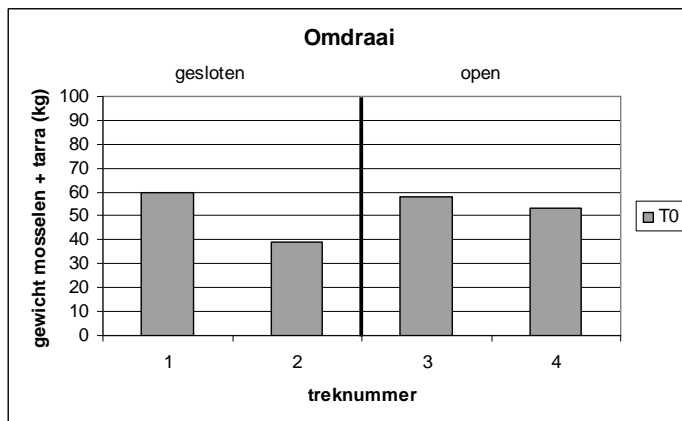
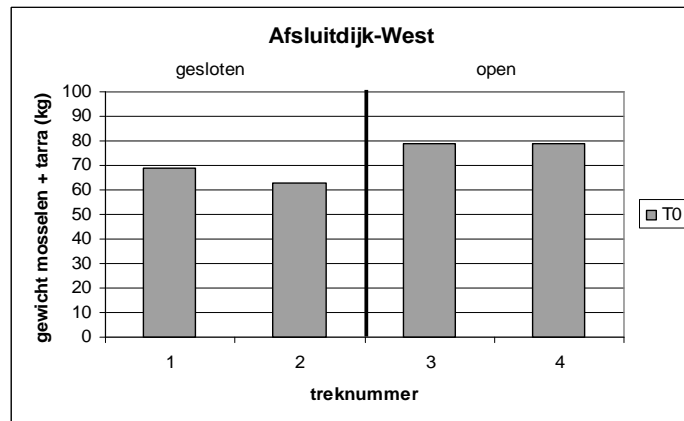
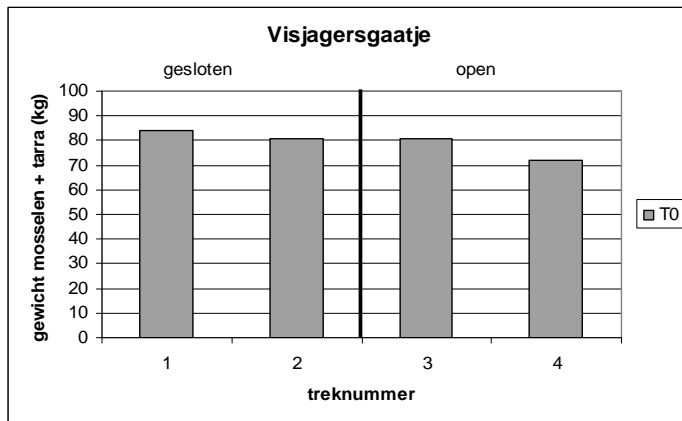
Molenrak West
2006 T0

Gesloten

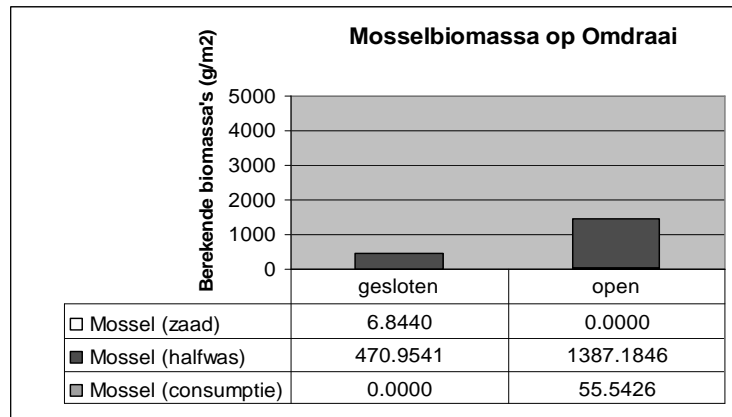
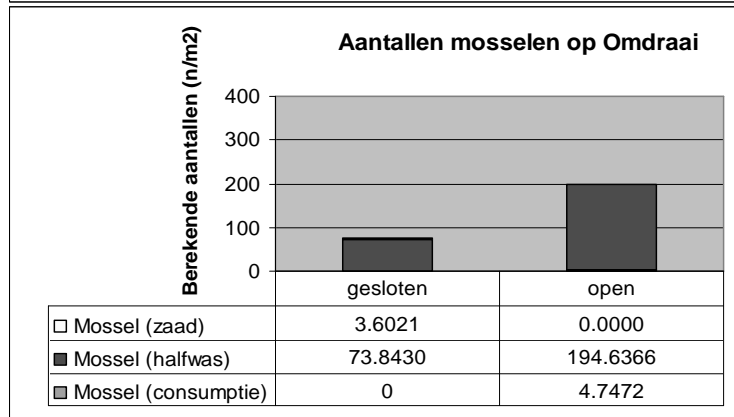
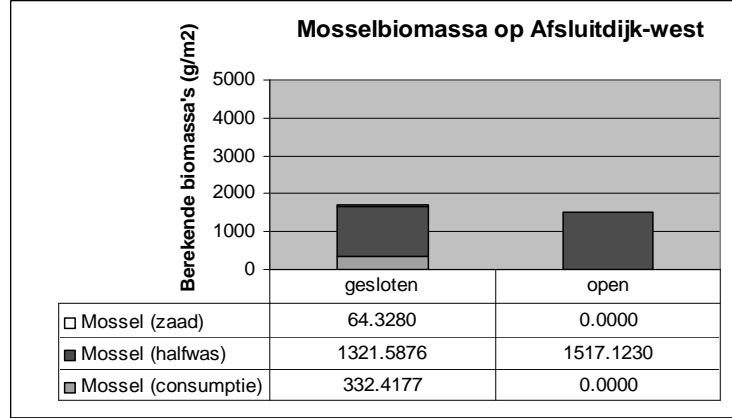
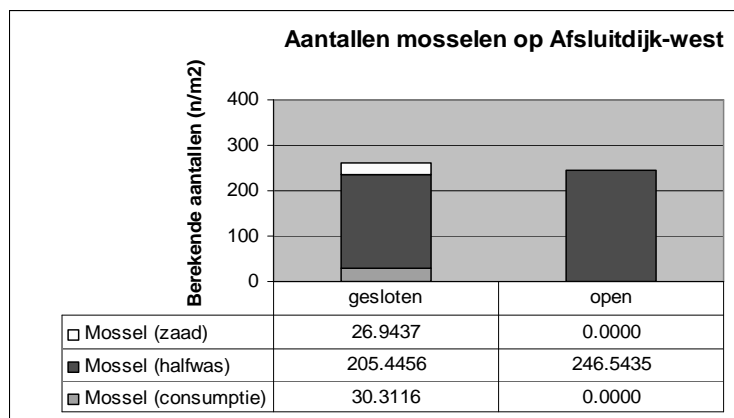
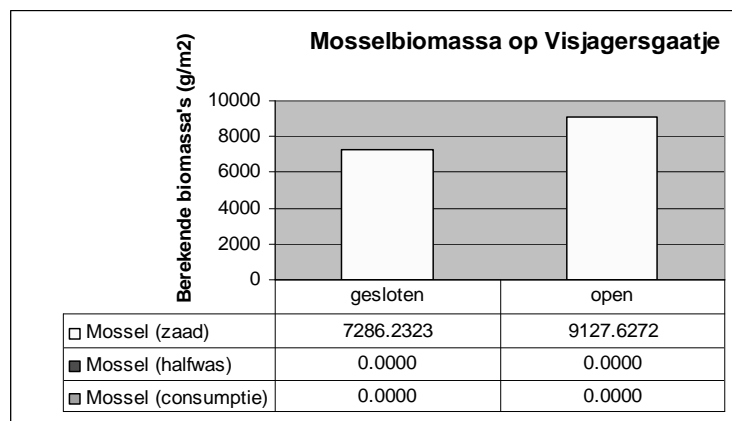
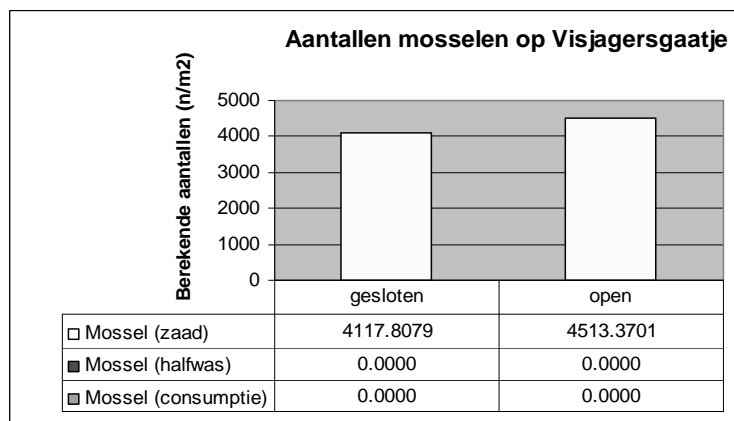
Open

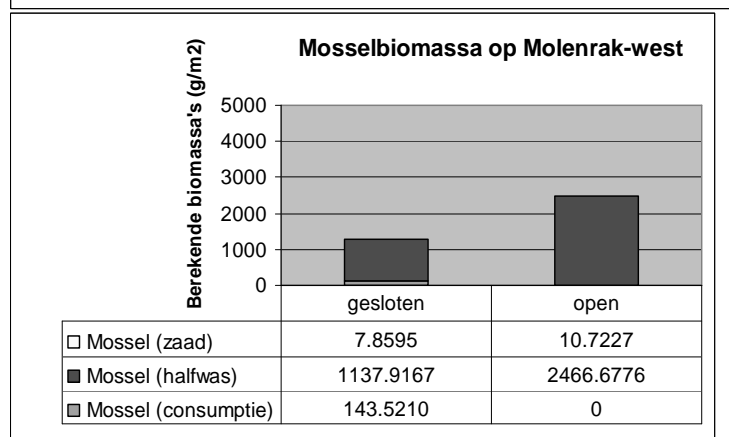
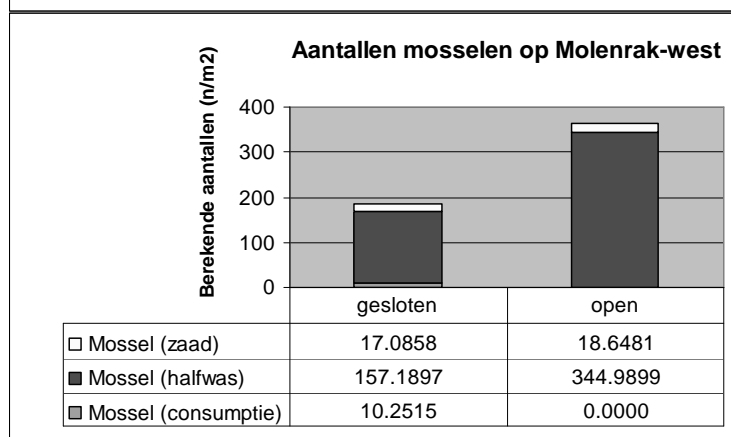
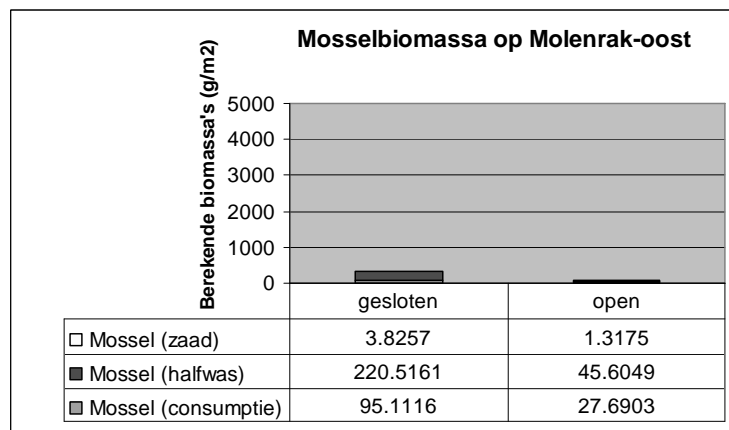
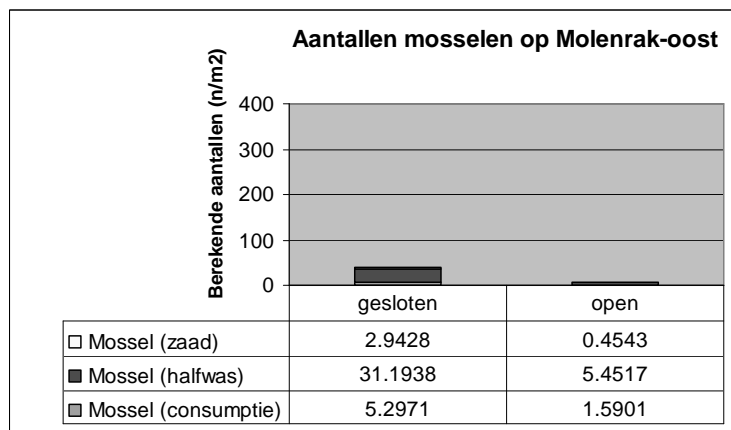


Figuur 18. Side Scan Sonar beelden van Molenrak-West. T0 representeert de mosselverspreiding voor de najaarsvisserij.



Figuur 19. Bruto natgewicht van mossels en tarra per trek met de mosselkor in het gesloten vak (1 en 2) en het open vak (3 en 4) in de periode voor de najaarsvisserij (T0)





Figuur 20. Berekende aantallen en berekende biomassa (versgewicht) mossels per m2 bemonsterd met de aangepaste kokkelkor in het gesloten en het open vak na de najaarsvisserij.

Totaal aantal soorten:

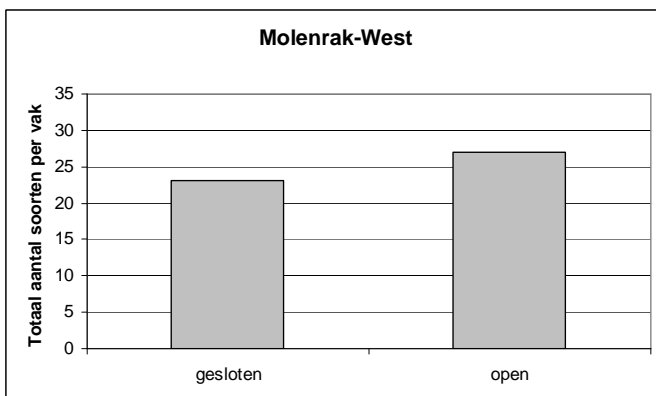
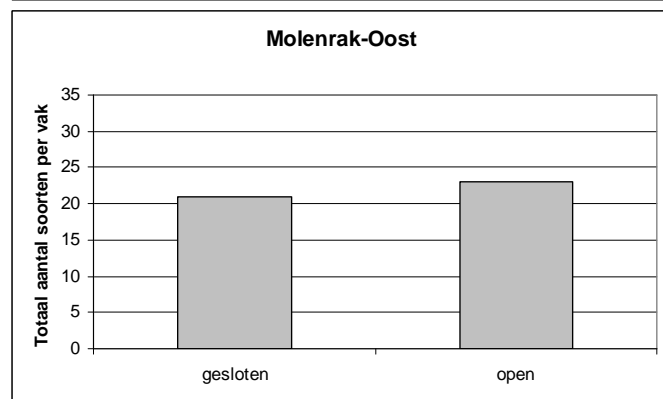
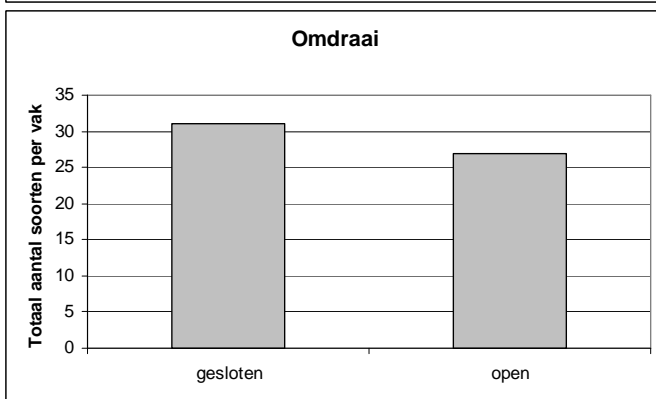
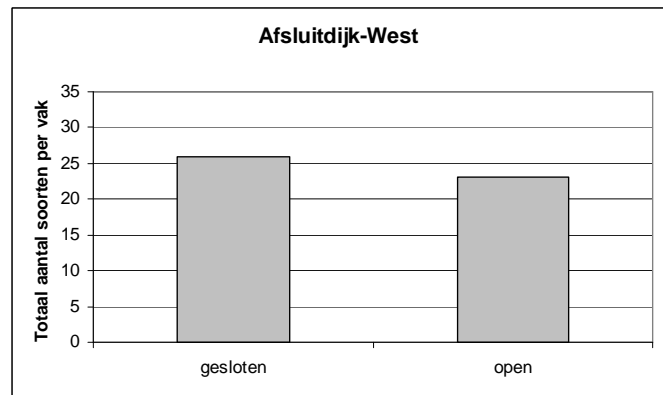
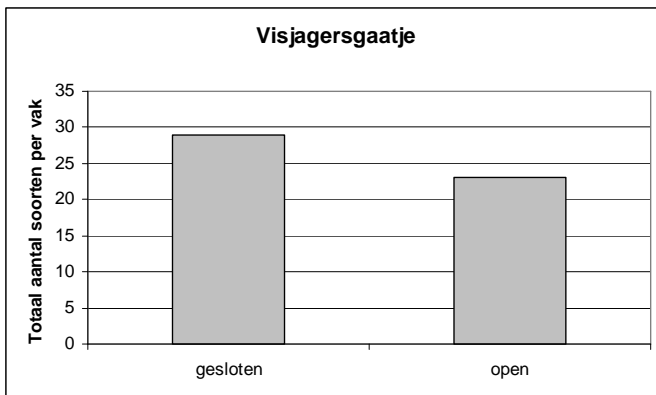


Fig. 21 Aantal soorten per onderzoekvak (open en gesloten vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) de najaarsvisserij.

Aantal zeldzame soorten:

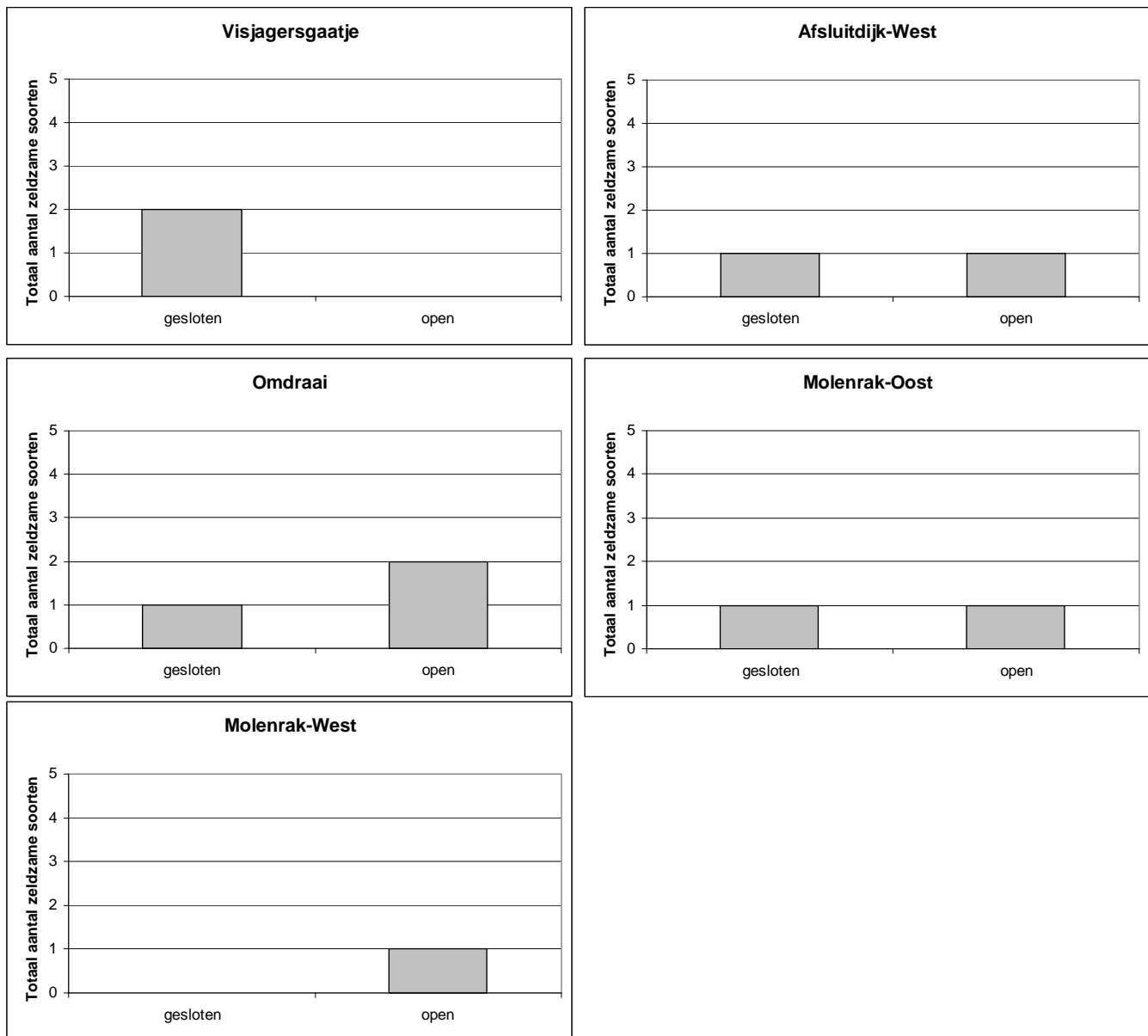
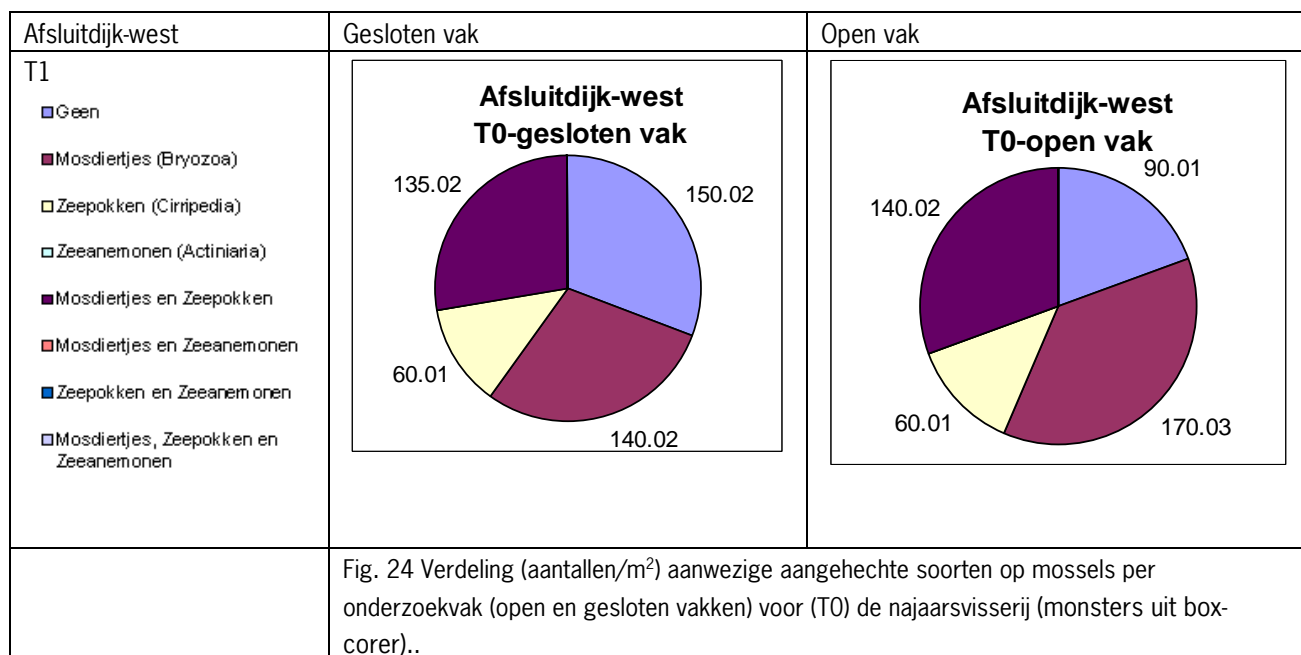
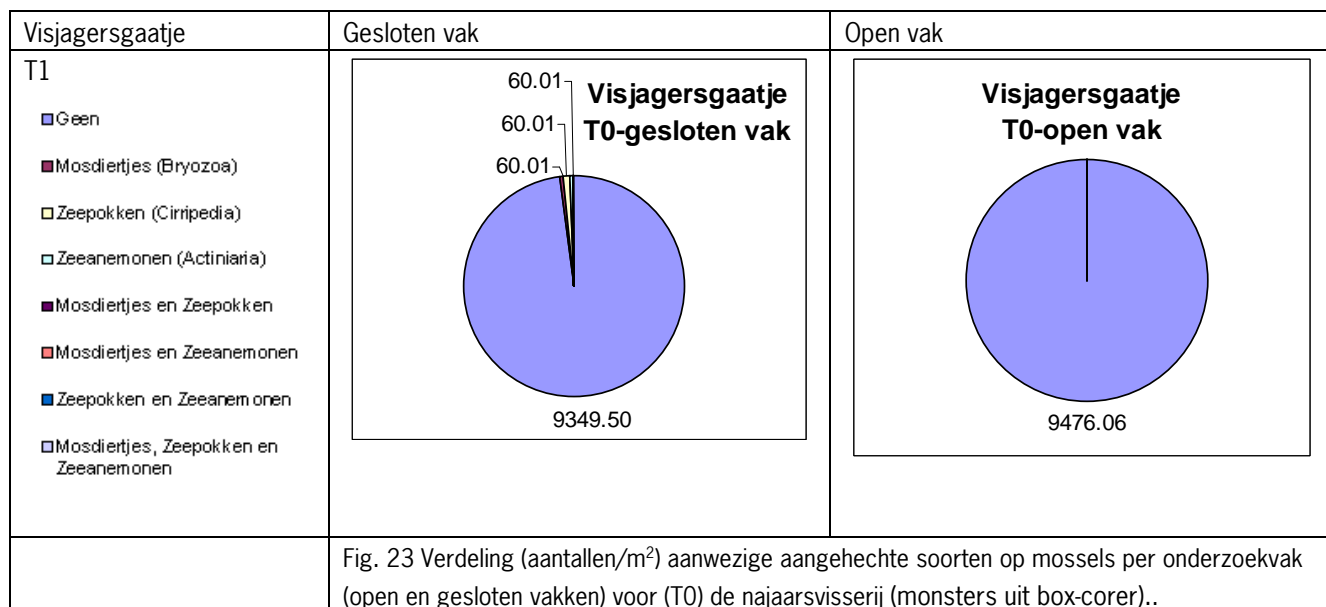
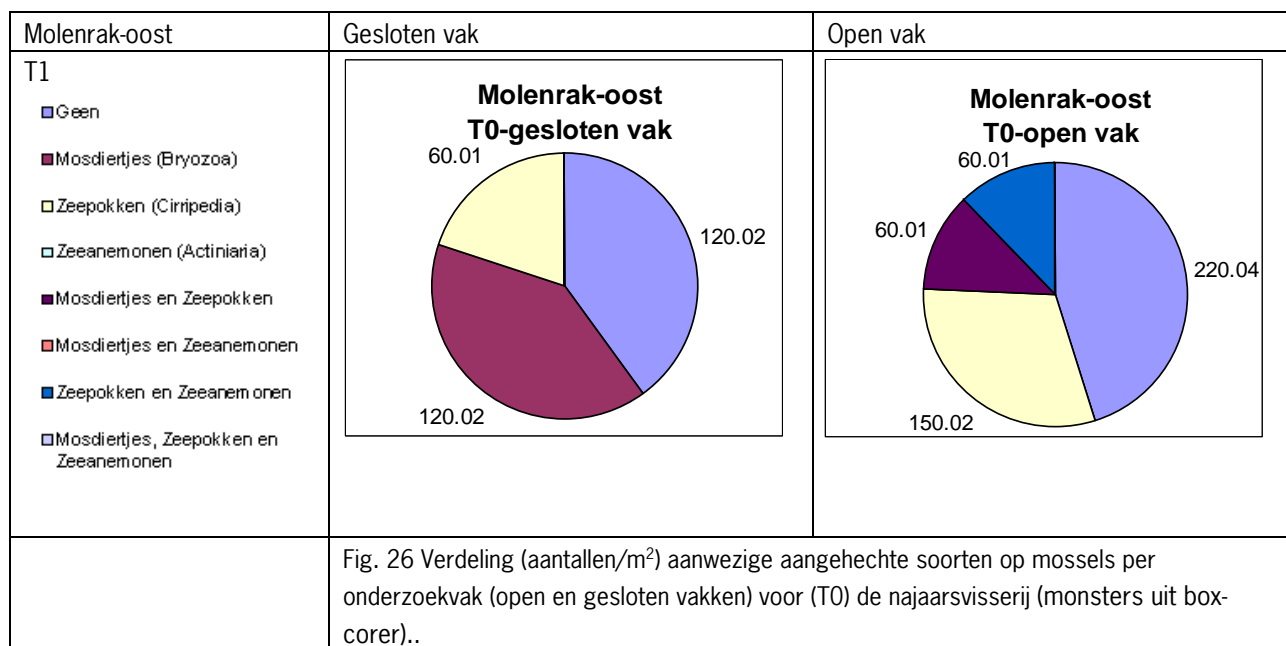
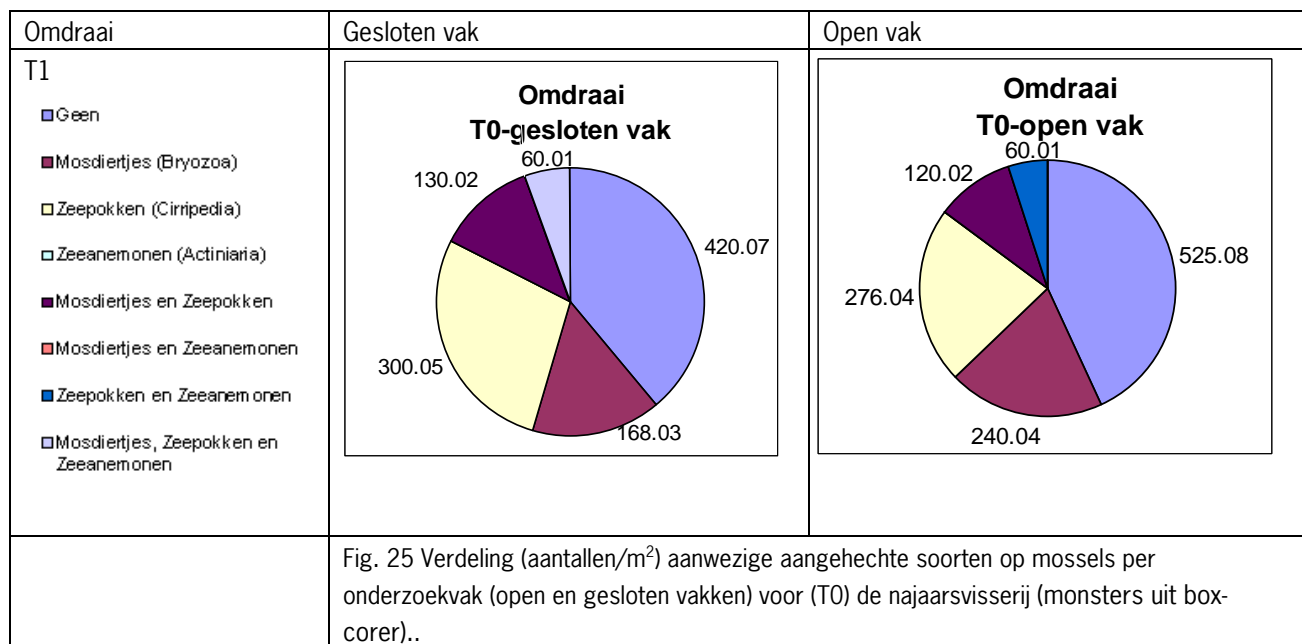
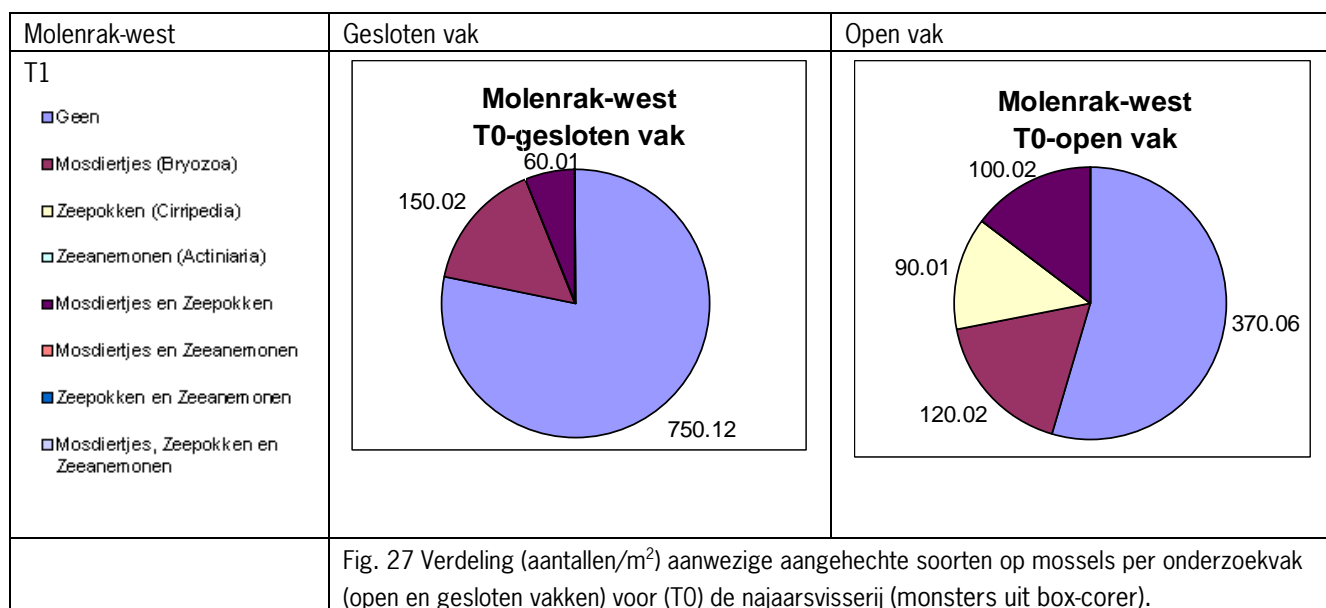


Fig. 22 Aantal zeldzame soorten per onderzoekvak (open en gesloten vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) de najaarsvisserij.

Aantal aangehechte soorten:







Discussie:

Dit langjarige project is opgezet om de effecten van mosselzaadvisserij op de Natuurwaarden van de westelijke Waddenzee te onderzoeken. In dit eerste jaar heeft hierbij gericht onderzoek plaatsgevonden naar de mosselbiomassa en epifauna in voor mosselzaadvisserij open en gesloten onderzoekvakken.

Omdat er in 2006 zeer weinig mosselbroed is gevallen (2,6 Miljoen kg (MarinX, 2007)) konden in dit eerste jaar maar 10 onderzoekgebieden worden ingesteld. Uiteindelijk zijn hiervan 5 gebieden daadwerkelijk bevist. Van twee van deze 5 onderzoeksgebieden (Texelstroom-west en Texelstroom-oost) is ook het voor mosselzaadvisserij gesloten gedeelte bevist en deze zijn dus uitgesloten van deelname aan dit onderzoek.

Zoals voorzien is het van belang gebleken een T0 meting uit te voeren omdat, ondanks de aaneengesloten onderzoekvakken, vakken in een onderzoekgebied niet altijd gelijk hoeven te zijn in mosselbiomassa en biodiversiteit.

In 2006 is er om budgettaire redenen voor gekozen om 12 box-corer monsters te nemen in elk onderzoekvak. Er bleken met dit aantal monsters relatief weinig mossels in de monsters terecht komen tengevolge van de patchy structuur van oudere mosselbanken. Hierdoor kunnen de aangehechte soorten niet goed gemonitord worden. Om toch voldoende gegevens te verzamelen met betrekking tot mosselbiomassa zijn aanvullend monsters met een mosselkor en aangepaste kokkelkor verzameld.

De uiteindelijk beviste onderzoekgebieden van najaar 2006 liggen allen in relatief instabiele stabiliteitsklassen (MarinX, 2005; bijlage A). De reden daarvoor is dat in het najaar ook alleen in deze klassen mag worden gevist. De vakken op Texelstroom liggen in stabiliteitsklasse 1. Deze klasse staat omschreven als: "verdwijnt in de winter bijna altijd/bijna geheel". De Vlieter, Breesem en Zuidwest liggen in stabiliteitsklasse 2. Dit staat omschreven als: "verdwijnt in de winter vaak/voor het grootste deel". Voor Texelstroom en Vlieter wordt in deze kaart Zeesterren vraat als doorslaggevende factor aangeduid, terwijl dit voor Zuidwest en Breesem stormschade is (MarinX, 2005; Bijlage D). Op Texelstroom werden ook relatief veel Zeesterren gevonden met de mosselkor en aangepaste kokkelkor. Voor Zuidwest zijn indicaties van stormschade. De vissers rapporteerde na de eerste week (week 45) van visserij dat er op Zuidwest voldoende mossels lagen om in de tweede week (week 47) te gaan bevissen. In week 46 heeft enkele dagen een westerstorm gewoed (gemiddeld 6 West, Den Helder (KNMI)). In week 47 rapporteerden de vissers dat gebied Zuidwest was leeggestormd.

Omdat er in dit eerste jaar pas drie gebieden geschikt zijn voor vergelijking tussen beviste en onbeviste vakken heeft plaatsgevonden is een statistische analyse nog weinig zinvol en kunnen er nog geen conclusies worden getrokken over de effecten van visserij op de natuurwaarden van de westelijke Waddenzee. Daarnaast zijn van enkele onderzoekgebieden gelokaliseerd op mosselbanken die in het verleden wel bevist zijn. Herstel van eventuele effecten van visserij op deze locaties zou meerdere jaren kunnen duren (Fey et al, 2006) Opvallend is dat alle T1 metingen minder mossels lijken aan te tonen in zowel de open als gesloten vakken in vergelijking met de T0. Factoren, buiten mosselzaadvisserij, die de hoeveelheden mossels in deze gebieden kunnen hebben verlaagd zijn predatoren, stormen of andere bodemberoerende activiteiten.

Voor de volgende jaren is besloten enkele aanpassingen aan het bemonsteringsprogramma door te voeren. Ten eerste zal er vanaf het najaar ook gemonsterd worden met een aangepaste mosselkor om de bodemvissen te bemonsteren. Daarnaast zal de mosselbiomassa (T0 en T1) worden bemonsterd met een aangepaste kokkelkor. Ook zal het aantal monsters in de onderzoekvakken met de box-corer verhoogd worden van 12 naar 20.

Referenties

Ens B., Craeymeersch J.A., Fey F.E., Heessen H.J.L., Smaal A.C., Brinkman A.G., Dekker R., van der Meer J, Stralen M.R. (2007) Sublitorale natuurwaarden in de Waddenzee; een overzicht van bestaande kennis en een beschrijving van een onderzoeksopzet voor een studie naar het effect van mosselzaadvisserij en mosselkweek op sublitorale natuurwaarden. Wageningen IMARES C077/07

Fey F., Dankers N, Meijboom A, Leeuwen van PW, Verdaat H, Jong de M, Dijkman E, Cremer J (2007) Ontwikkeling van mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee; situatie 2006. Wageningen IMARES 07.006

Goudswaard P.C., Stralen van M, Kesteloo J.J., van Zweeden C. (2007) Inventarisatie van het sublitorale wilde mosselbestand in de westelijke Waddenzee in het voorjaar van 2007. Wageningen IMARES C045/07

Goudswaard P.C., Perdon K.J., Kesteloo J.J. (2007) Onderzoeksproject duurzame schelpdiervisserij PRODUS. Deelproject 1B. Stabiliteit wilde mosselbanken; bestandschatting wilde mossels in het sublitoraal in de westelijke Waddenzee in het najaar van 2006. Wageningen IMARES C023/07

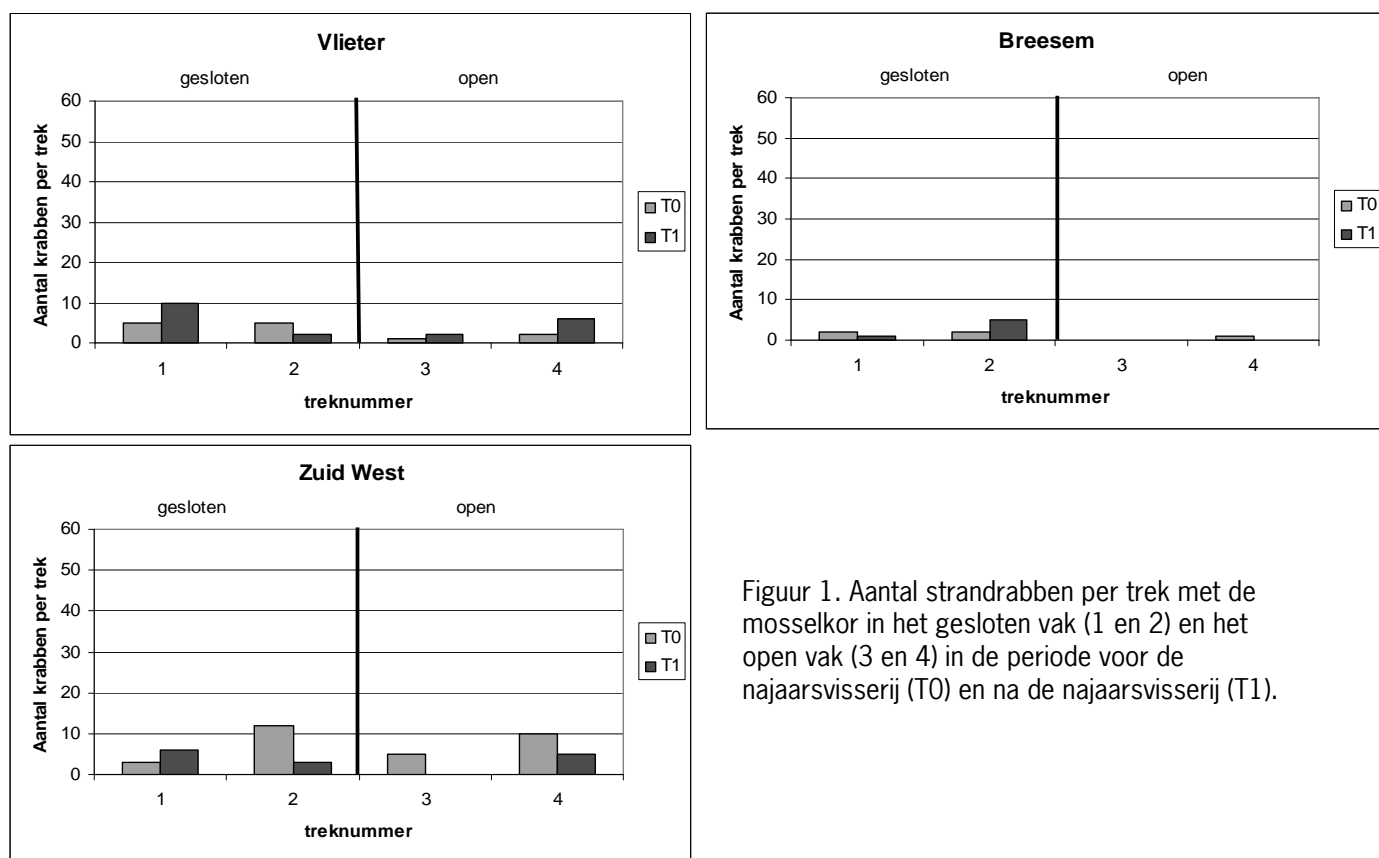
Stralen van M. (2005) Ervaringskaart relatieve stabiliteit van sublitorale mosselbanken in de Waddenzee. MarinX rapportage

Stralen van M. (2006) Inventarisatie van het wilde mosselbestand in de Waddenzee in het najaar van 2006. MarinX rapportage

Bijlage A: Gedetailleerde resultaten daadwerkelijk beviste onderzoeksvakken

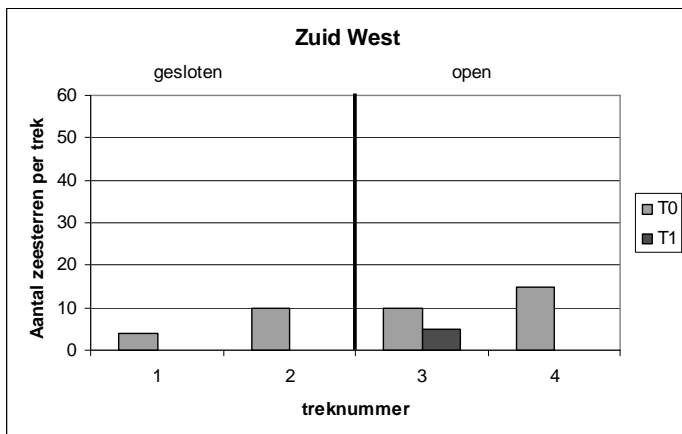
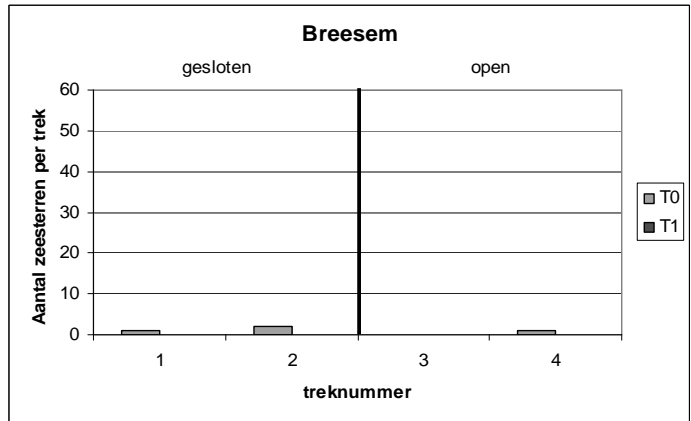
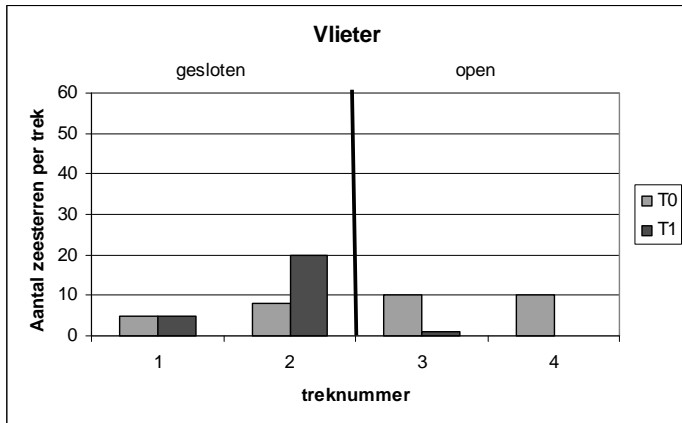
Mosselkor:

Krabben:



Figuur 1. Aantal strandrabben per trek met de mosselkor in het gesloten vak (1 en 2) en het open vak (3 en 4) in de periode voor de najaarsvisserij (T0) en na de najaarsvisserij (T1).

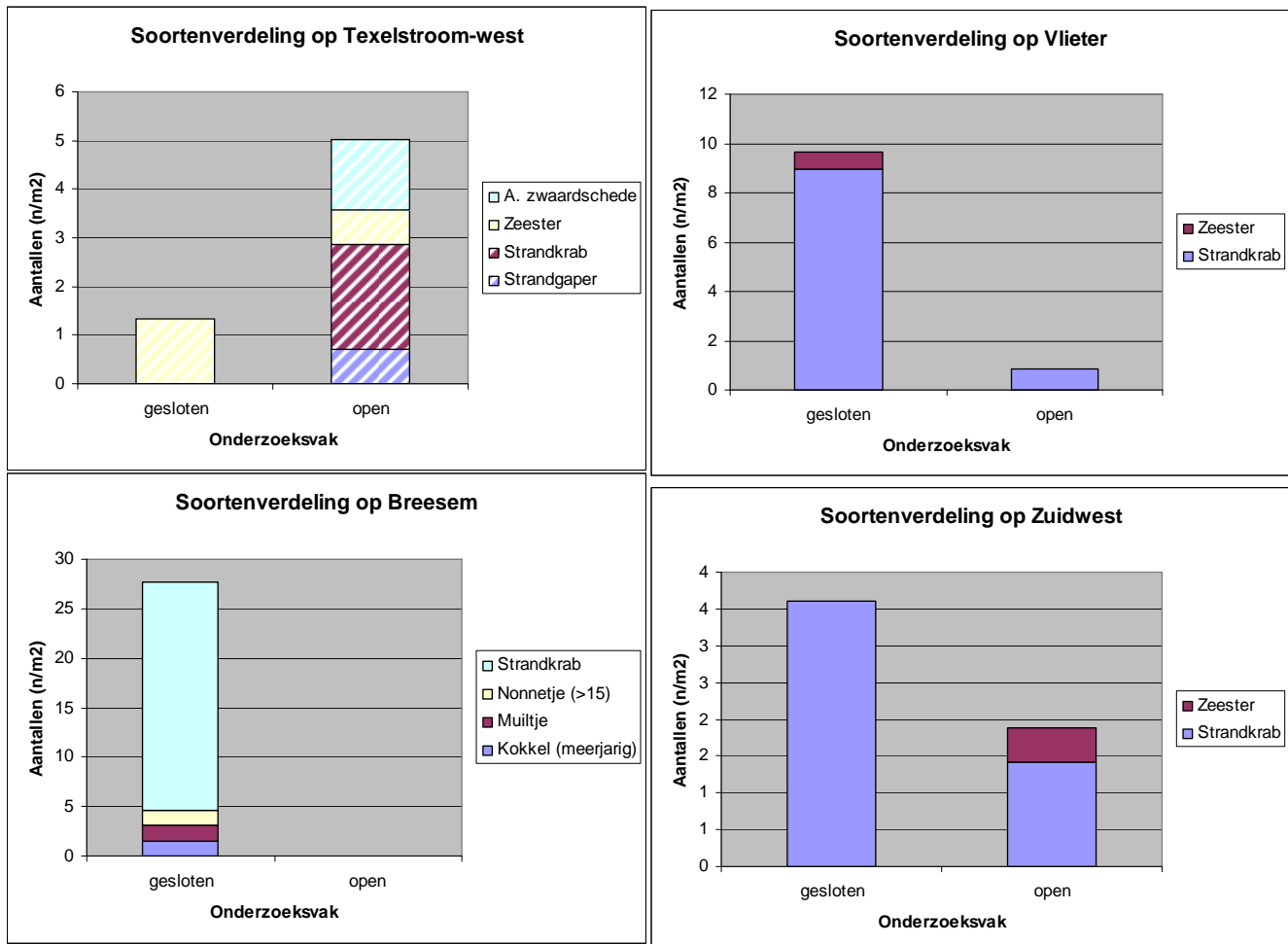
Zeesterren:



Figuur 2. Aantal zeesterren per trek met de mosselkor in het gesloten vak (1 en 2) en het open vak (3 en 4) in de periode voor de najaarsvisserij (T0) en na de najaarsvisserij (T1).

Aangepaste kokkelkor:

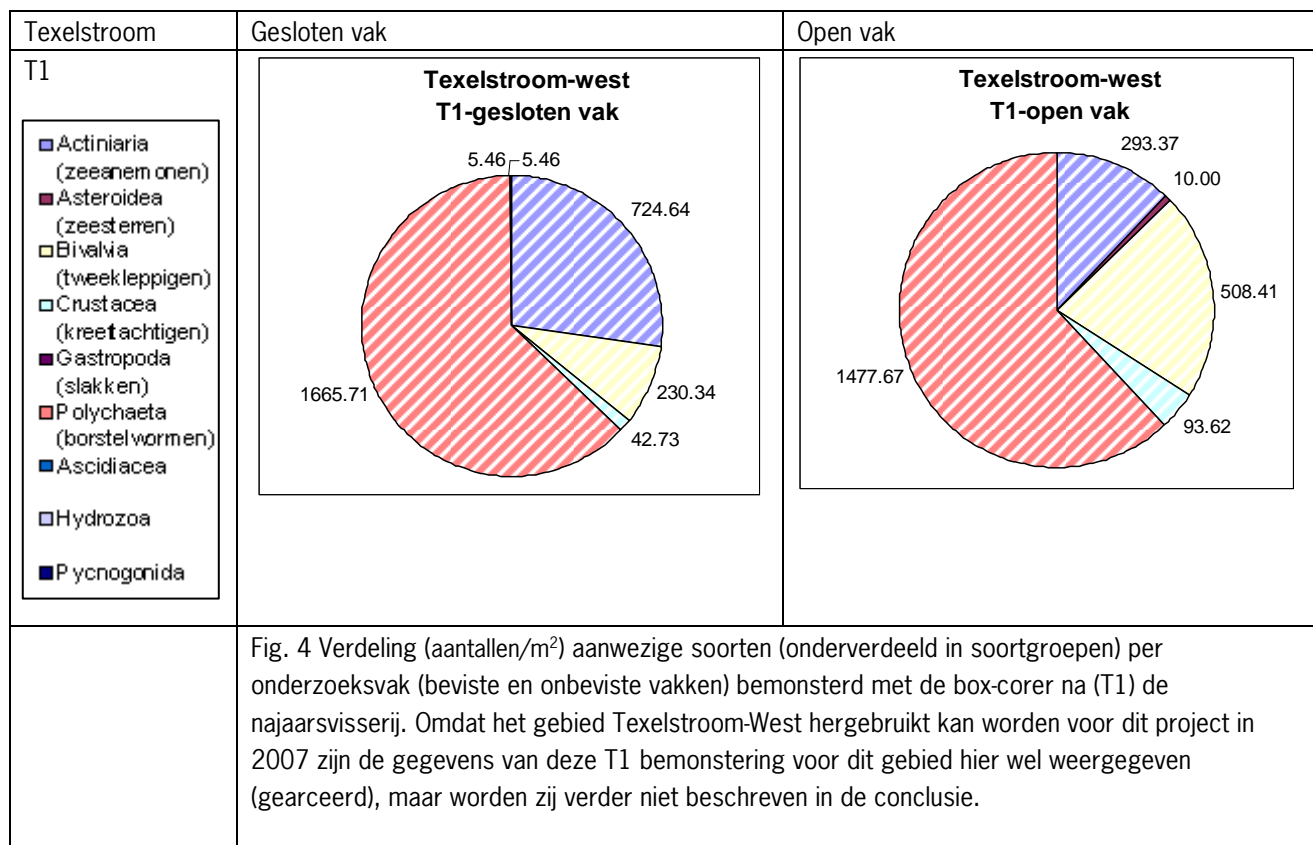
Soortenverdeling grote infauna en epifauna:

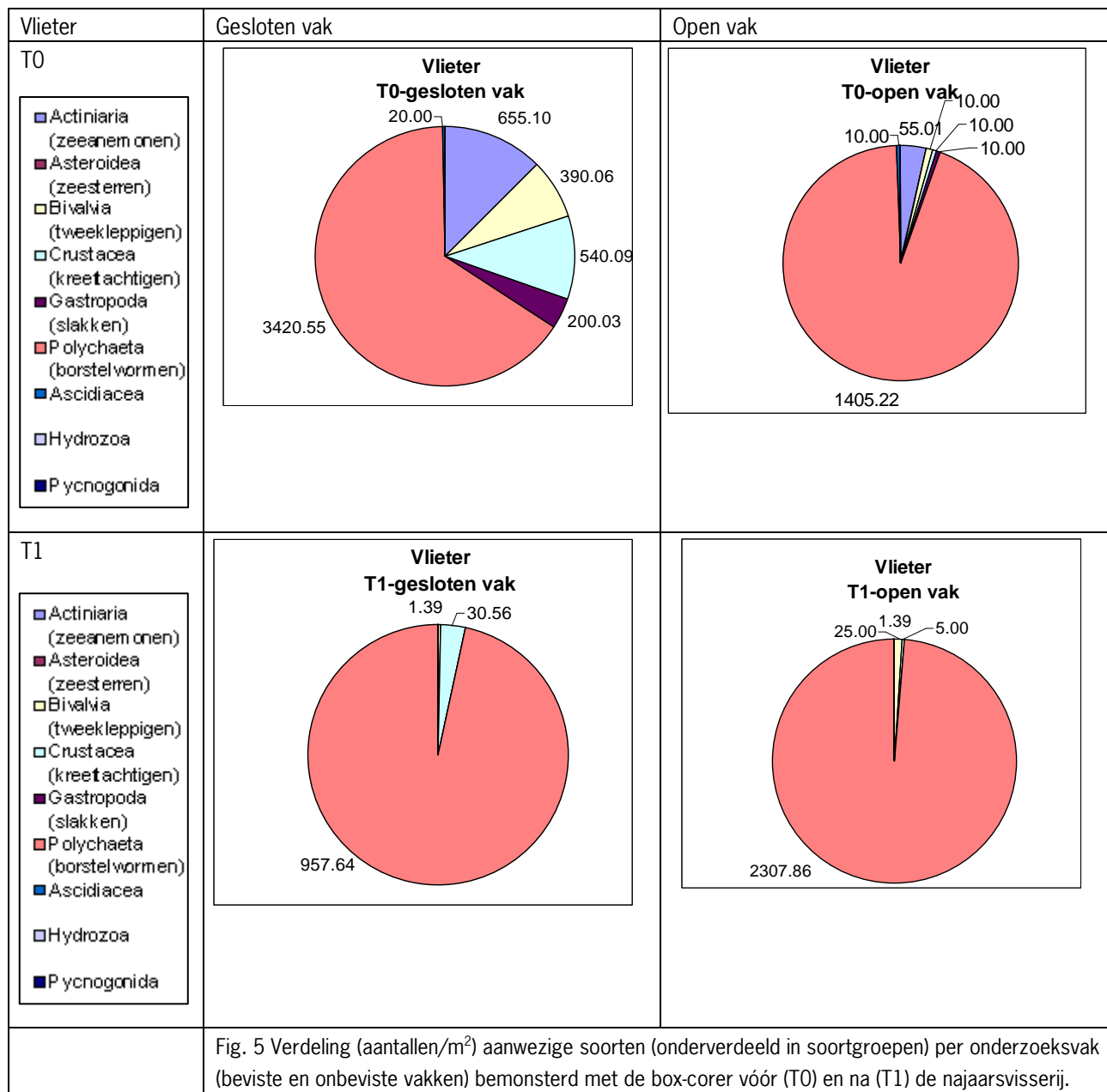


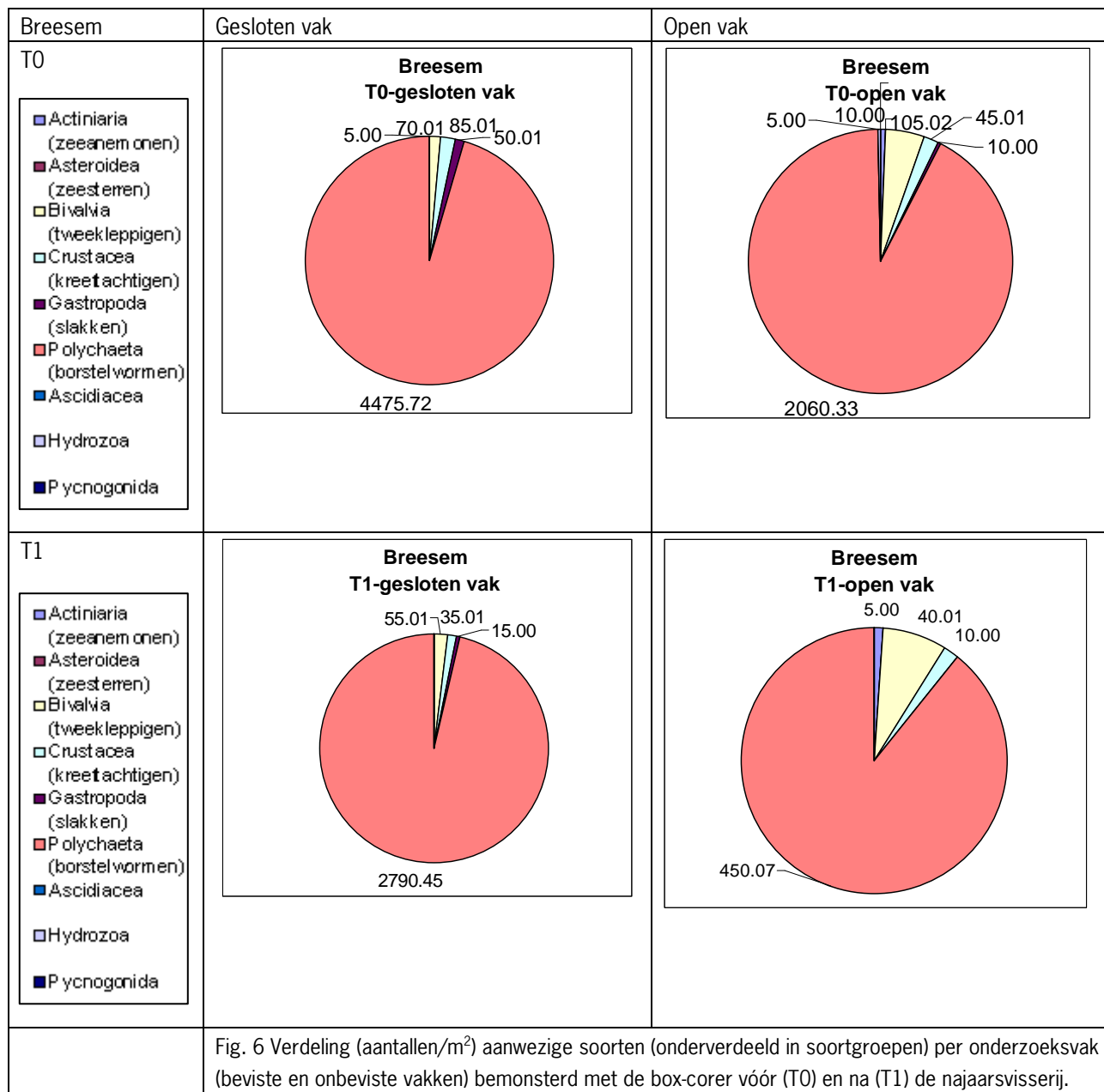
Figuur 3. Berekende aantallen grote epifauna per m2 bemonsterd met de aangepaste kokkelkor in het open vak en het gesloten vak na de najaarsvisserij . Omdat het gebied Texelstroom-West hergebruikt kan worden voor dit project in 2007 zijn de gegevens van deze T1 bemonstering voor dit gebied hier wel weergegeven (gearceerd), maar worden zij verder niet beschreven in de conclusie.

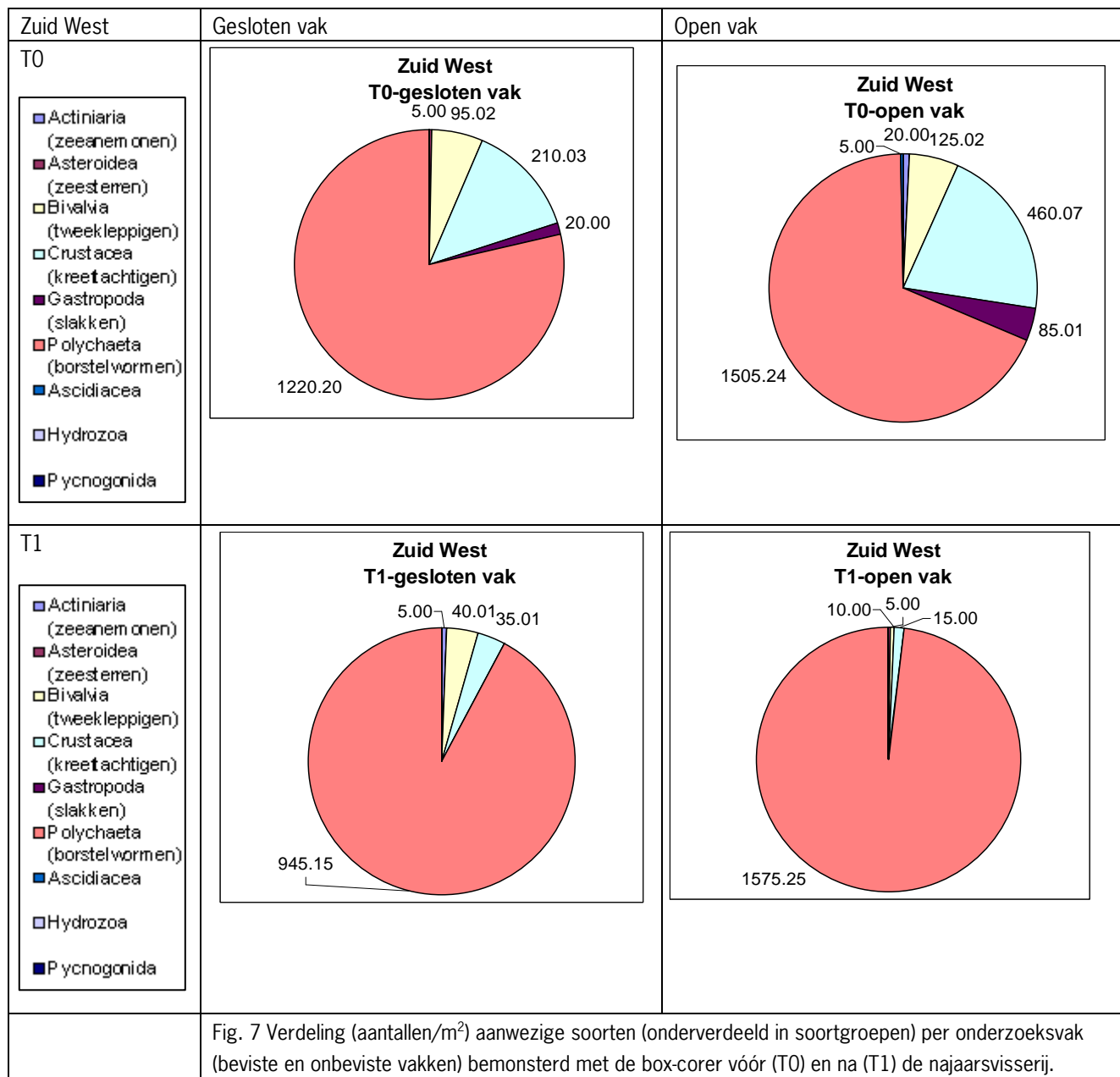
Box-corer:

Aanwezige soorten:

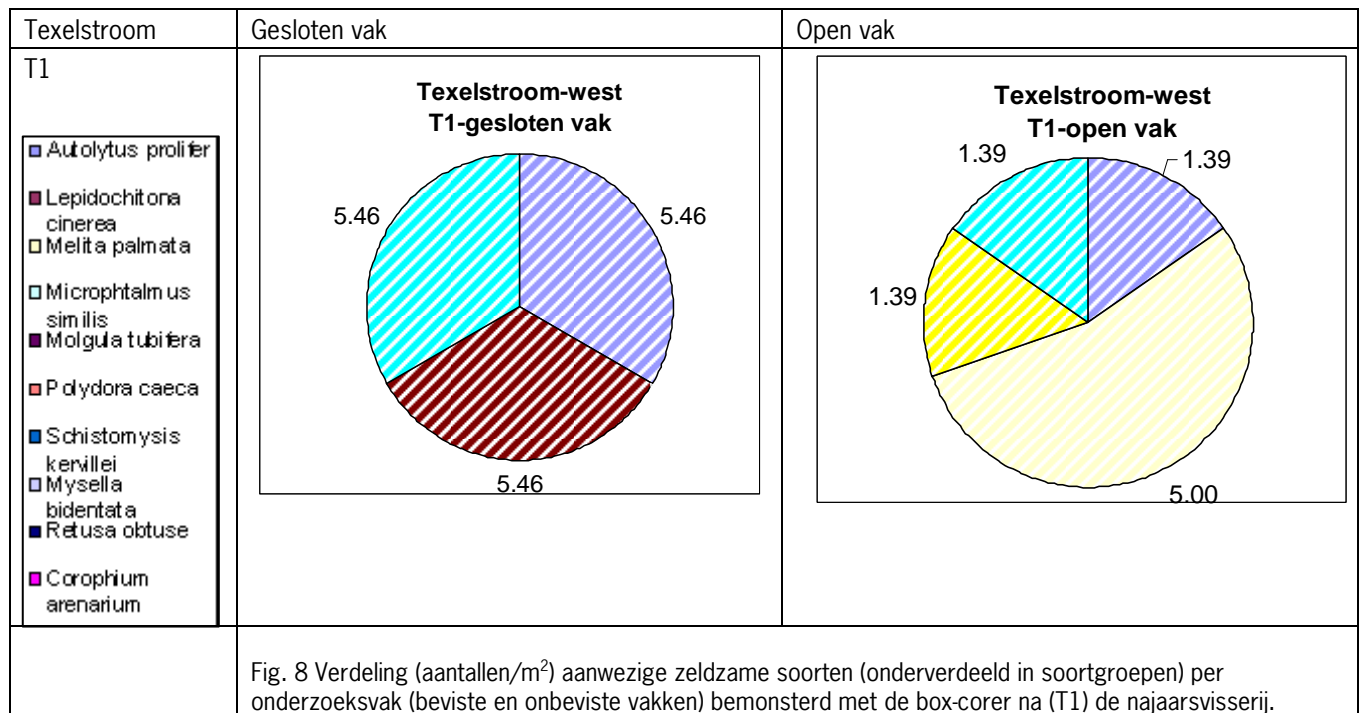


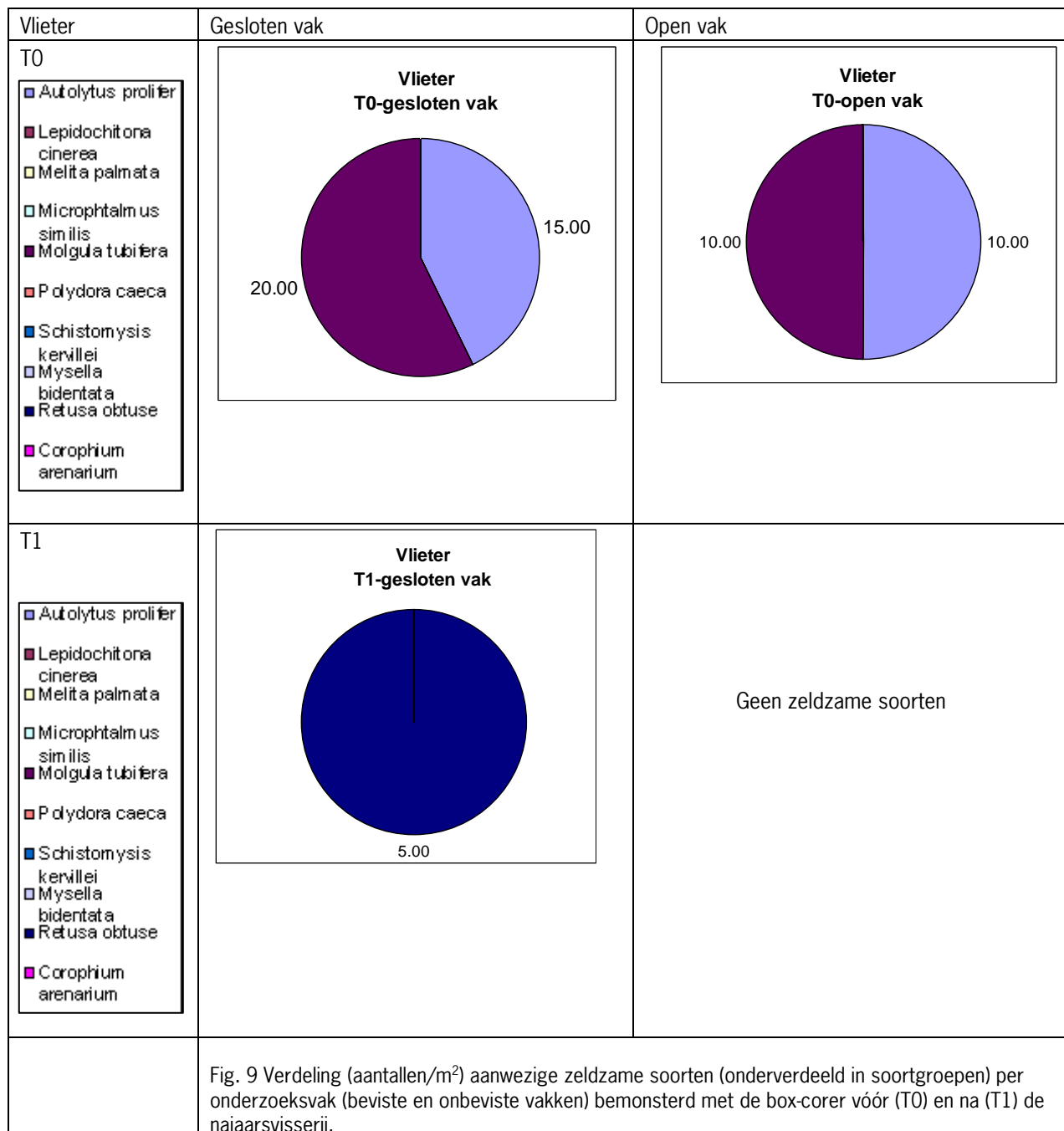


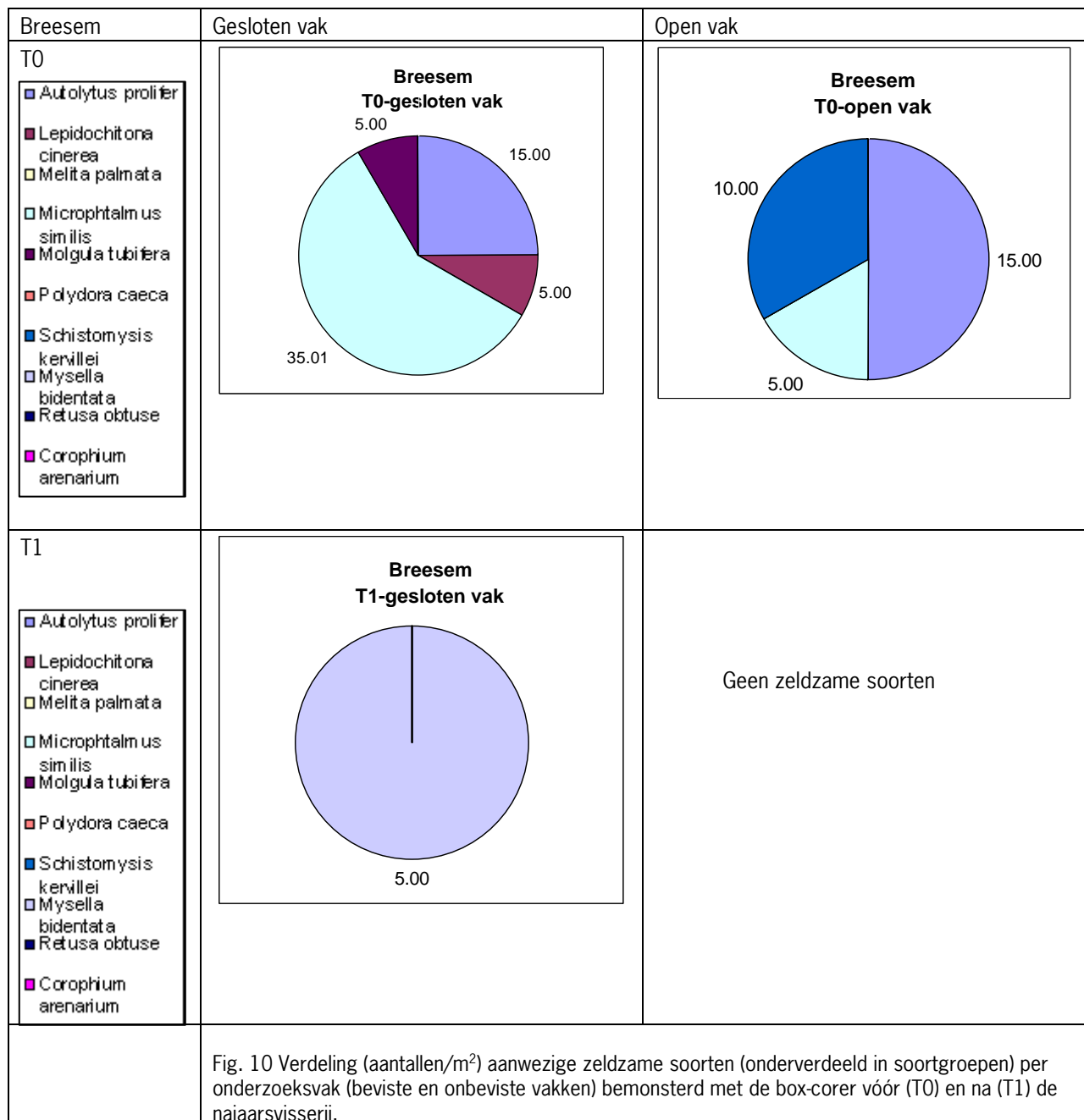




Aanwezige zeldzame soorten







Zuid West	Gesloten vak	Open vak
T0 <div> <div>■ Autolytus prolifer</div> <div>■ Lepidochitona cinerea</div> <div>■ Melita palmata</div> <div>■ Microptalmus similis</div> <div>■ Molgula tubifera</div> <div>■ Polydora caeca</div> <div>■ Schistomysis kerillei</div> <div>■ Mysella bidentata</div> <div>■ Retusa obtuse</div> <div>■ Corophium arenarium</div> </div>	<p>Geen zeldzame soorten</p>	<div> <p>Zuid West T0-open vak</p> </div>
T1 <div> <div>■ Autolytus prolifer</div> <div>■ Lepidochitona cinerea</div> <div>■ Melita palmata</div> <div>■ Microptalmus similis</div> <div>■ Molgula tubifera</div> <div>■ Polydora caeca</div> <div>■ Schistomysis kerillei</div> <div>■ Mysella bidentata</div> <div>■ Retusa obtuse</div> <div>■ Corophium arenarium</div> </div>	<div> <p>Zuid West T1-gesloten vak</p> </div>	<div> <p>Zuid West T1-open vak</p> </div>
<p>Fig. 11 Verdeling (aantallen/m²) aanwezige zeldzame soorten (onderverdeeld in soortgroepen) per onderzoeksvak (beviste en onbeviste vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) en na (T1) de najaarsvisserij.</p>		

Zeepokken:

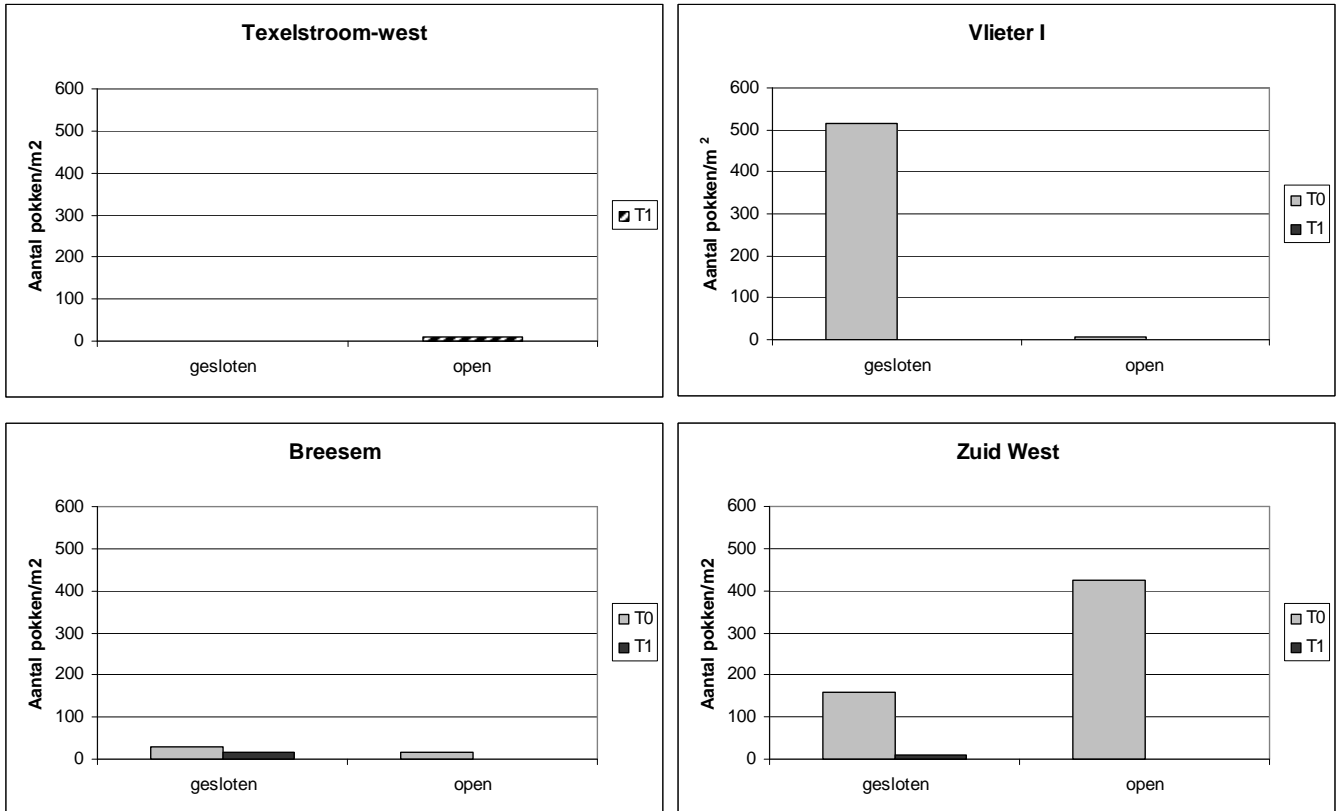


Fig. 12 Aantal zeepokken per m² in elk onderzoeksvak (beviste en onbeviste vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) en na (T1) de najaarsvisserij.

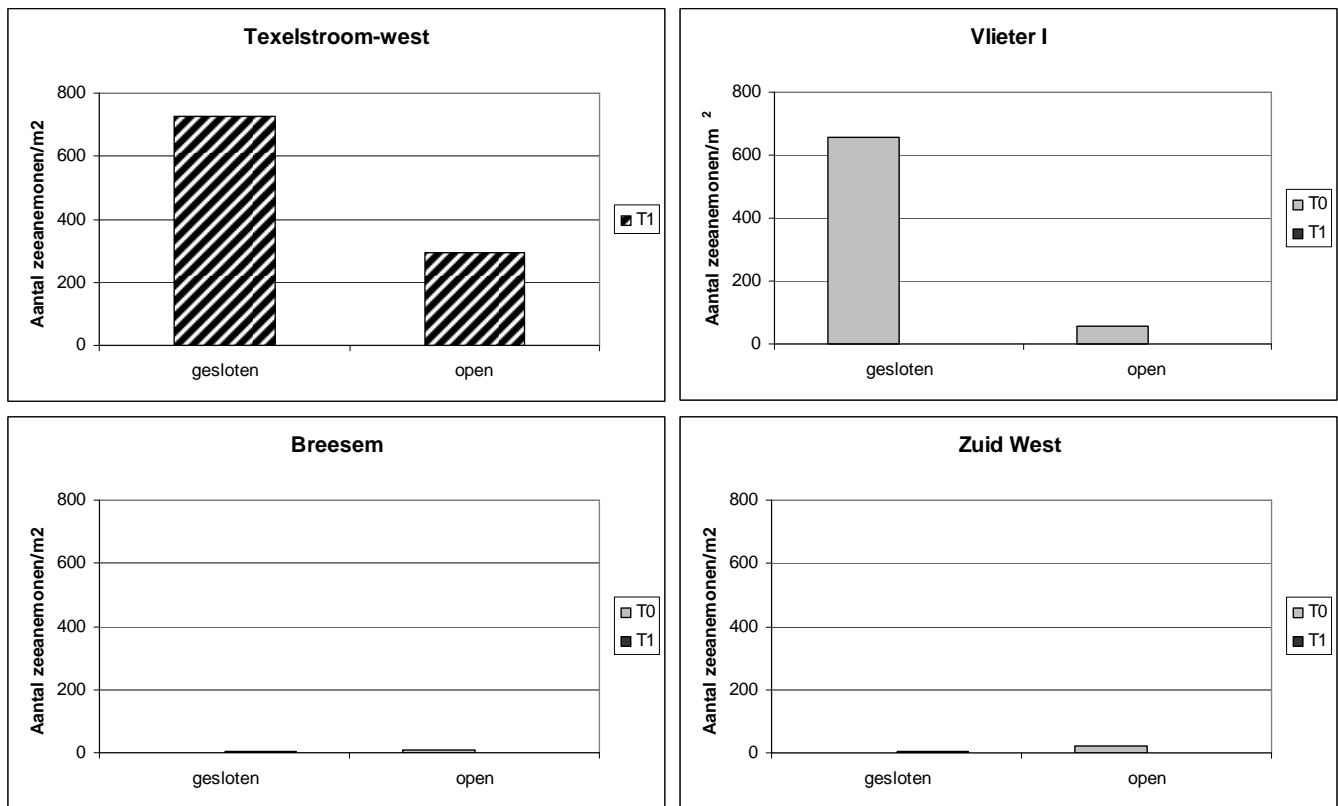
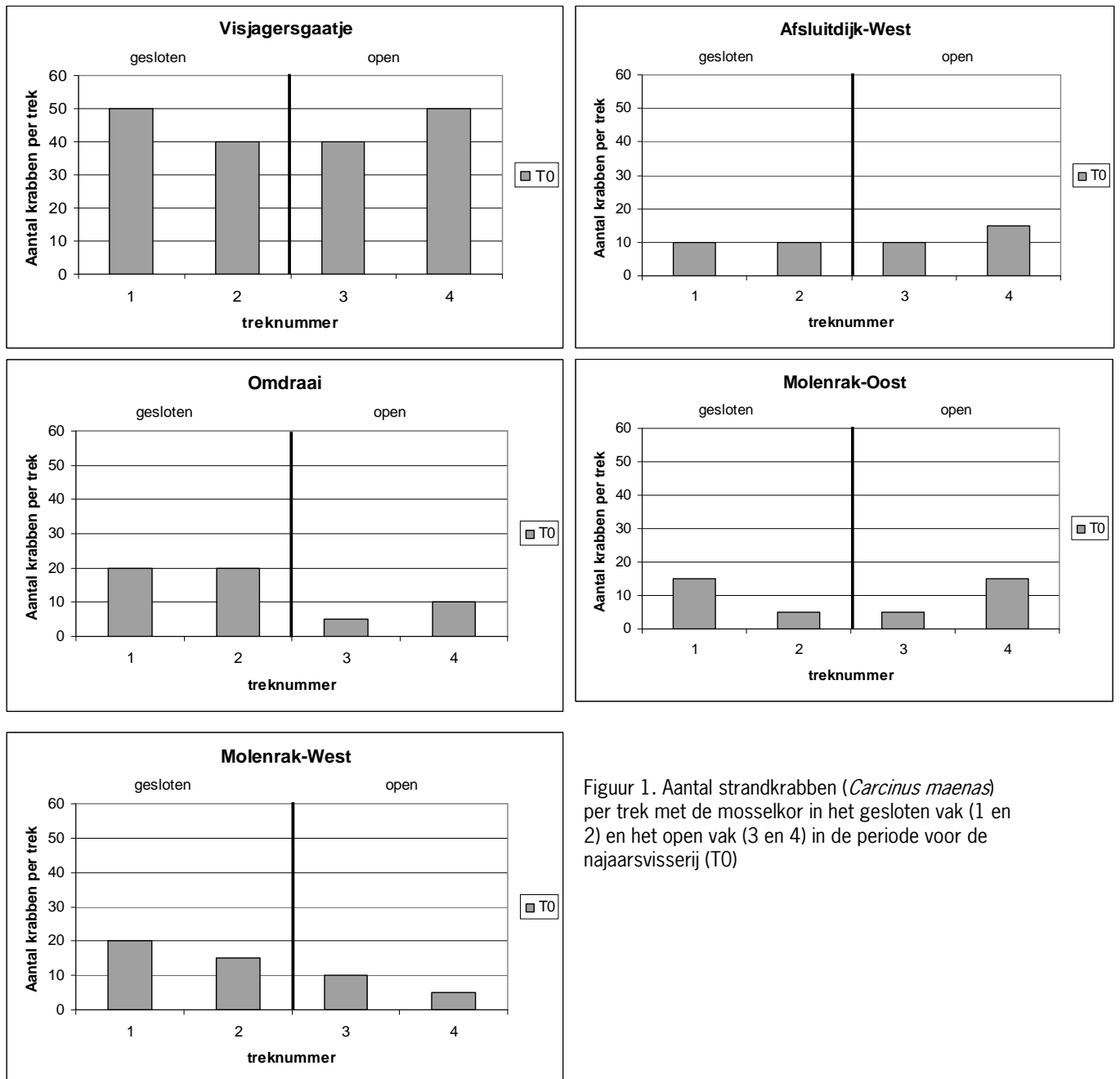


Fig. 13 Aantal zeeanemonen per m² in elk onderzoeksvak (beviste en onbeviste vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) en na (T1) de najaarsvisserij.

Bijlage B: Gedetailleerde resultaten onbeviste onderzoeksvakken

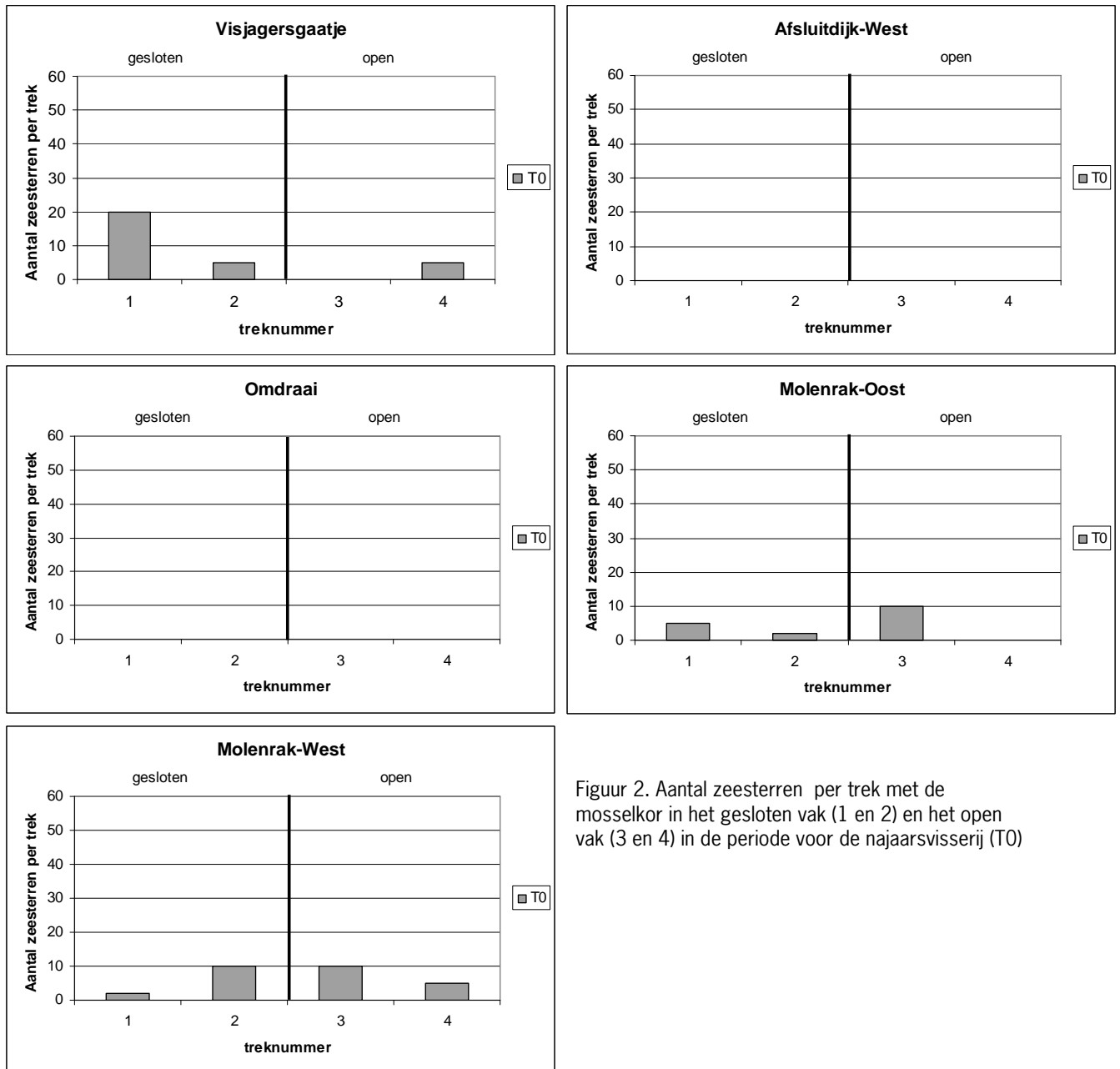
Mosselkor:

Krabben:



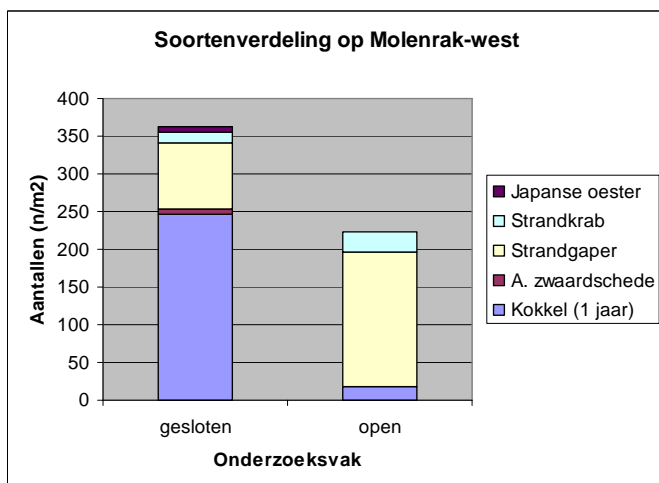
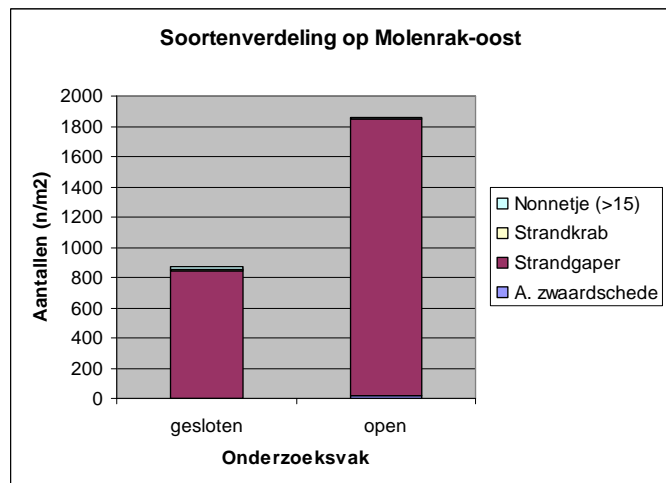
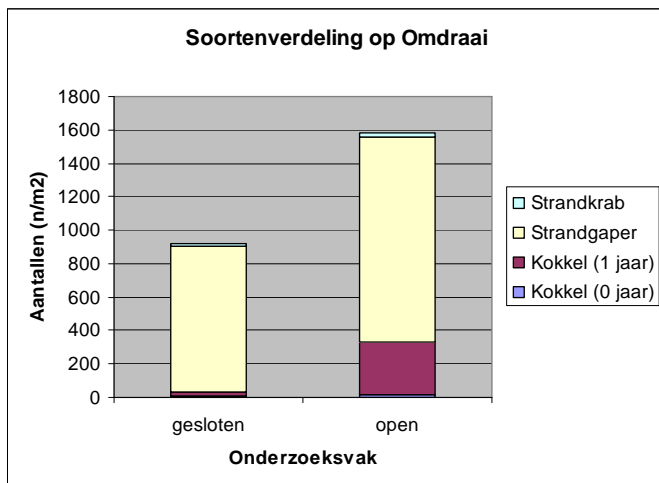
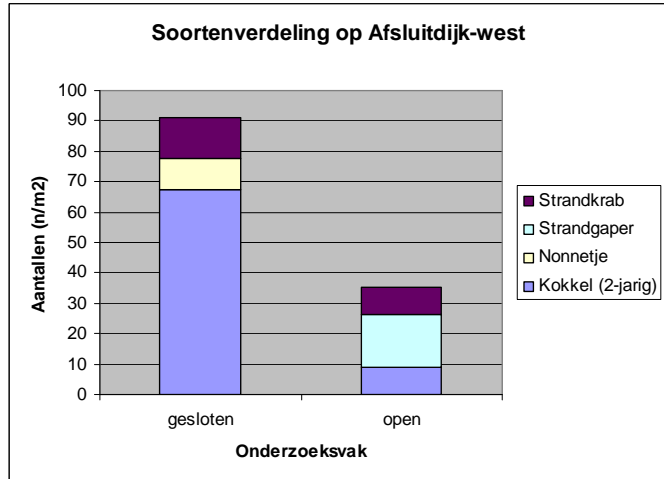
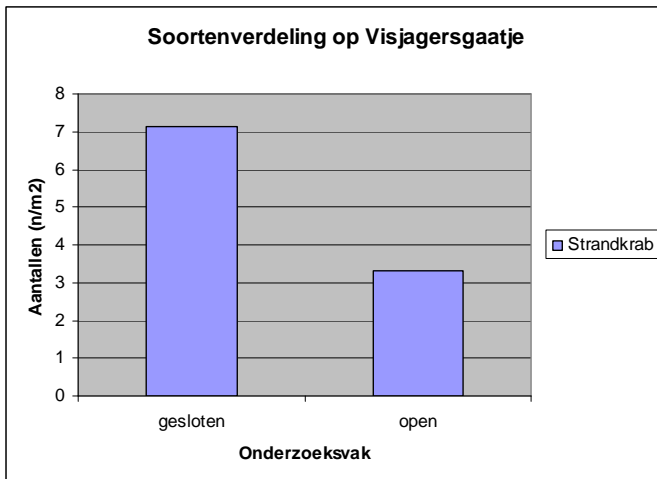
Figuur 1. Aantal strandkrabben (*Carcinus maenas*) per trek met de mosselkor in het gesloten vak (1 en 2) en het open vak (3 en 4) in de periode voor de najaarsvisserij (T0)

Zeesterren:



Figuur 2. Aantal zeesterren per trek met de mosselkor in het gesloten vak (1 en 2) en het open vak (3 en 4) in de periode voor de najaarsvisserij (T0)

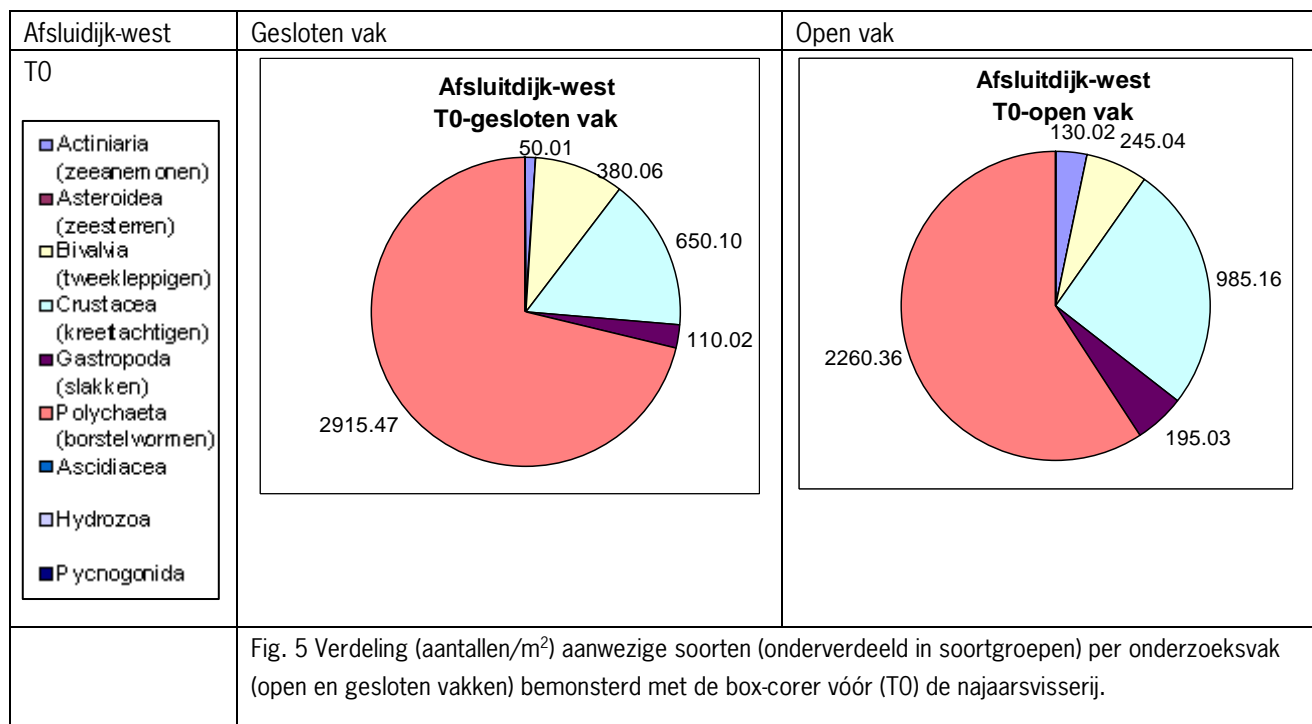
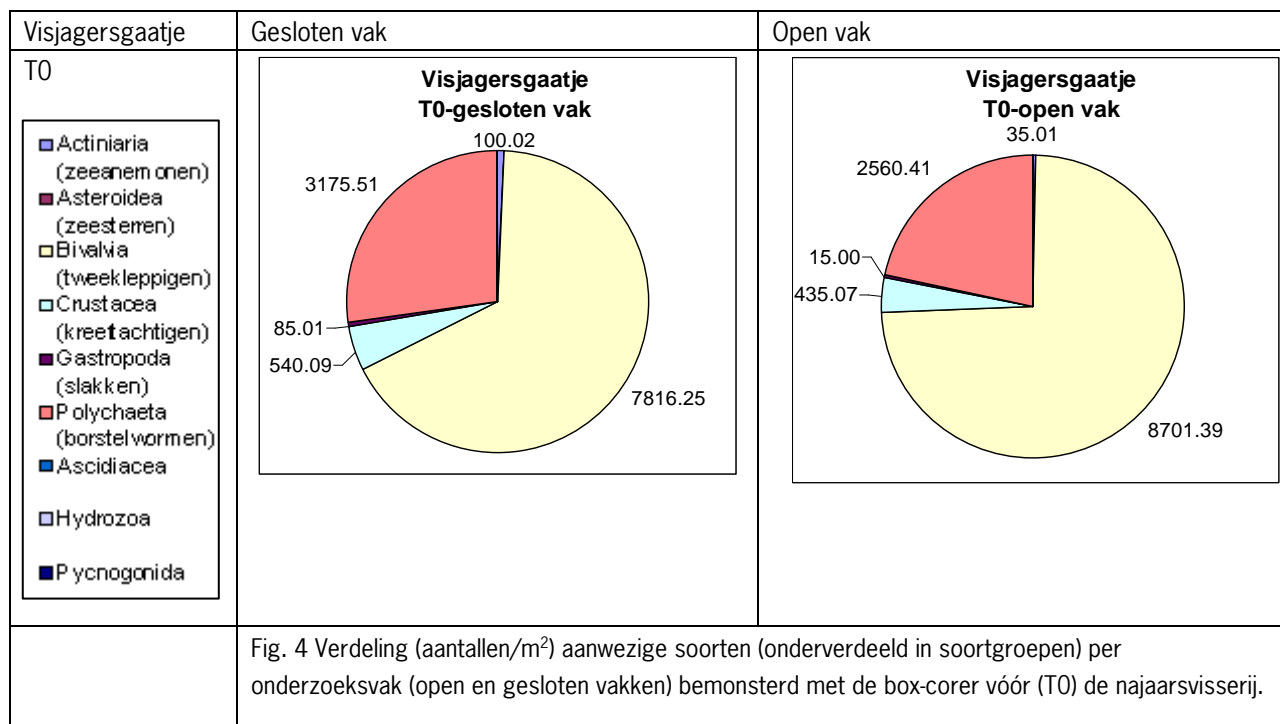
Soortenverdeling grote infauna en epifauna:

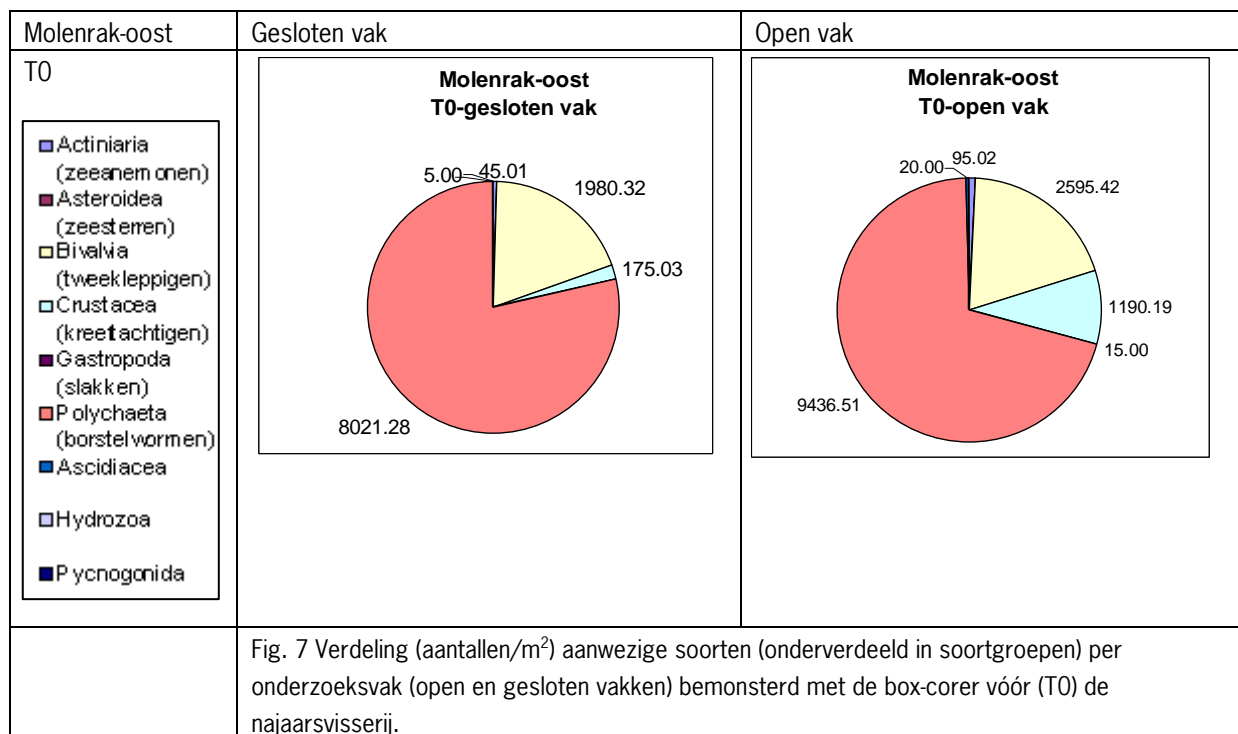
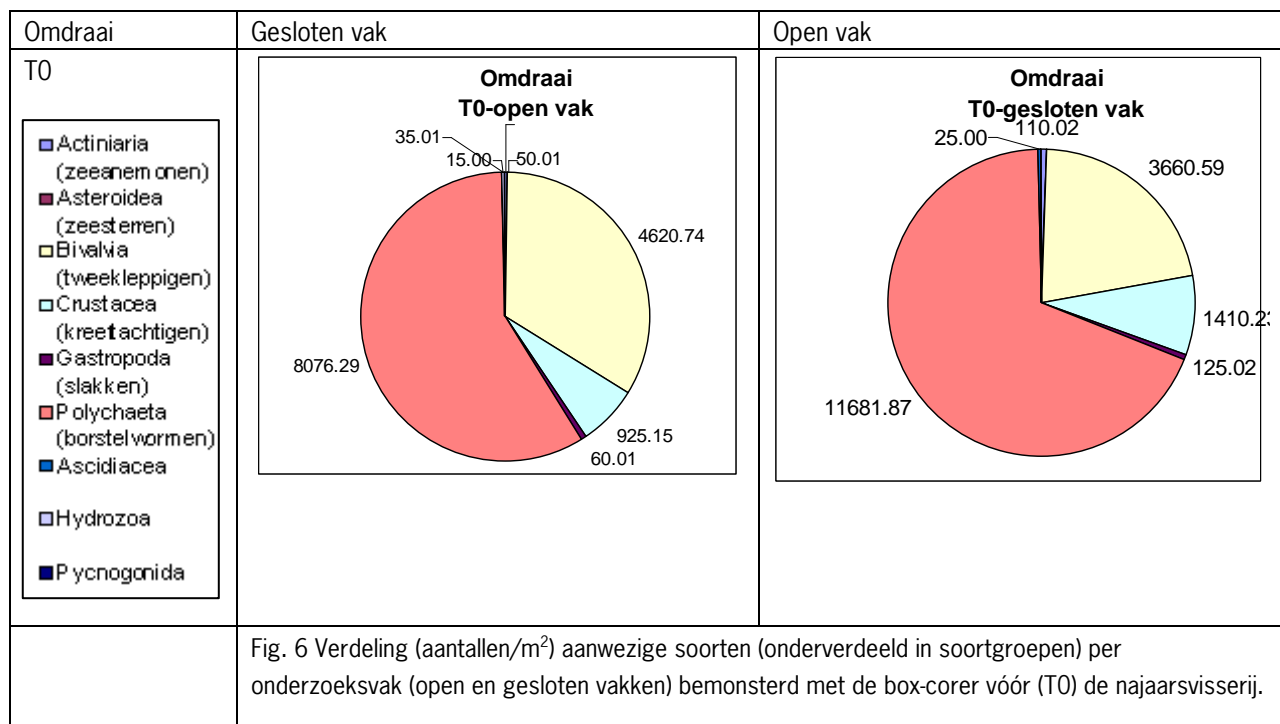


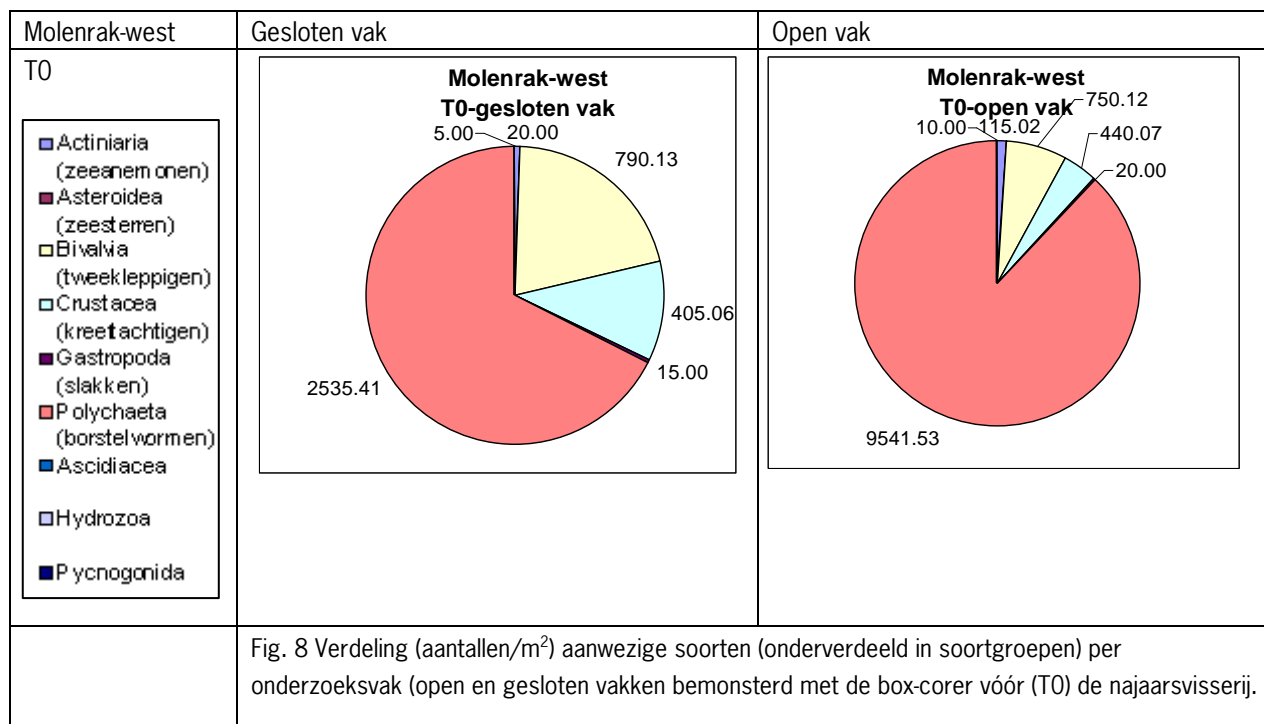
Figuur 3. Berekende aantallen grote epifauna per m² bemonsterd met de aangepaste kokkelkor in het open vak en het gesloten vak na de najaarsvisserij.

Box-corer

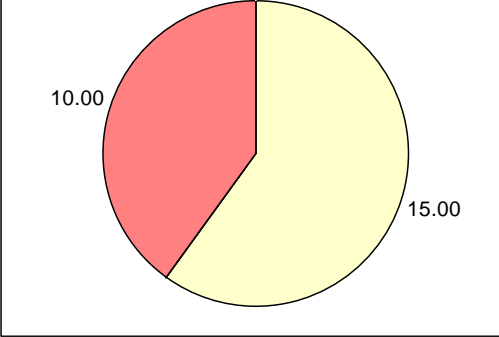
Aanwezige soorten:

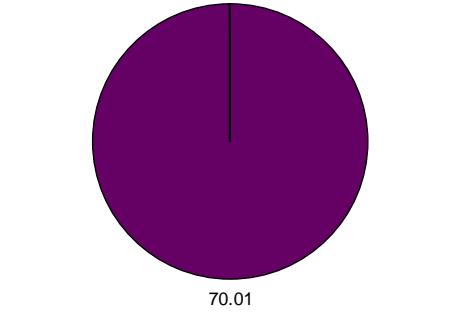
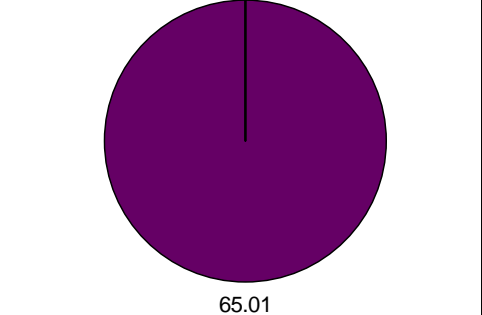


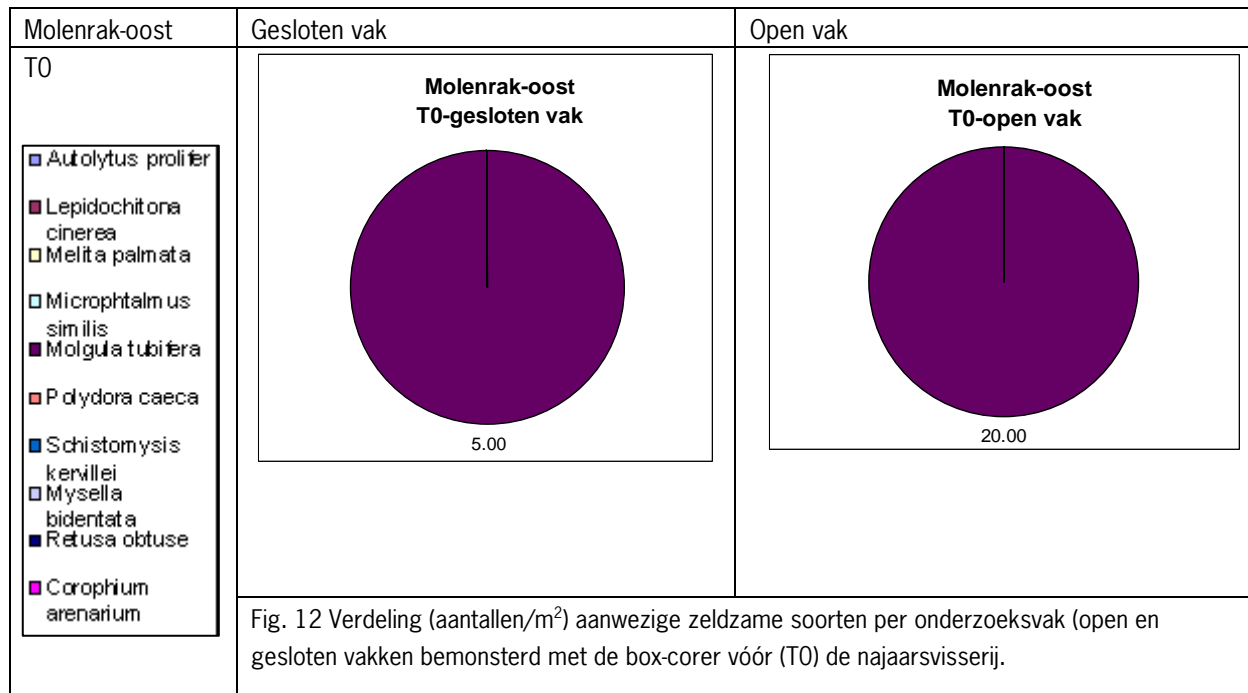
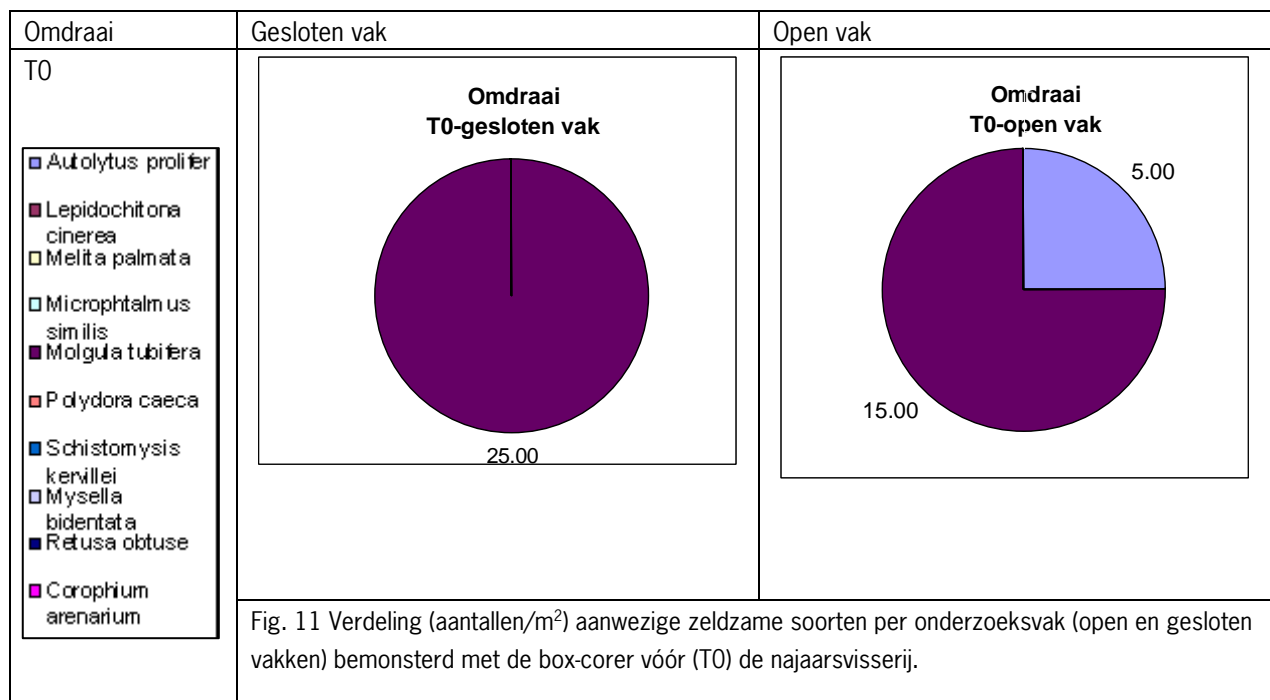


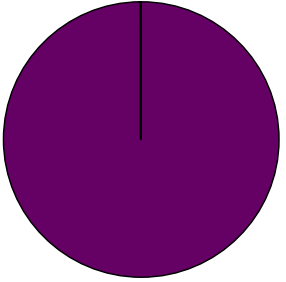


Aanwezige zeldzame soorten

Visjagersgaatje	Gesloten vak	Open vak
<p>T0</p> <ul style="list-style-type: none"> Autolytus proliet Lepidochitona cinerea Melita palmata Microptalmus similis Molgula tubifera Polydora caeca Schistomysis kervillei Myrella bidentata Retusa obtusa Corophium arenarium 	<p>Visjagersgaatje T0-gesloten vak</p> 	<p>Geen zeldzame soorten</p>
<p>Fig. 9 Verdeling (aantallen/m²) aanwezige zeldzame soorten per onderzoeksvak (open en gesloten vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) de najaarsvisserij.</p>		

Visjagersgaatje	Gesloten vak	Open vak
<p>T0</p> <ul style="list-style-type: none"> Autolytus proliet Lepidochitona cinerea Melita palmata Microptalmus similis Molgula tubifera Polydora caeca Schistomysis kervillei Myrella bidentata Retusa obtusa Corophium arenarium 	<p>Afsluitdijk-west T0-gesloten vak</p> 	<p>Afsluitdijk-west T0-open vak</p> 
<p>Fig. 10 Verdeling (aantallen/m²) aanwezige zeldzame soorten per onderzoeksvak (open en gesloten vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) de najaarsvisserij.</p>		



Molenrak-west	Gesloten vak	Open vak
T0 <div> <div>■</div> Autolytus prolifer <div>■</div> Lepidochitona cinerea <div>■</div> Melita palmata <div>■</div> Microptalmus similis <div>■</div> Molgula tubifera <div>■</div> Polydora caeca <div>■</div> Schistomysis kervillei <div>■</div> Mysella bidentata <div>■</div> Retusa obtusa <div>■</div> Corophium arenarium </div>	Geen zeldzame soorten	<div> <div>Molenrak-west T0-open vak</div>  <div>10.00</div> </div>
Fig. 13 Verdeling (aantallen/m ²) aanwezige zeldzame soorten per onderzoeksvak (open en gesloten vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) de najaarsvisserij.		

Zeepokken:

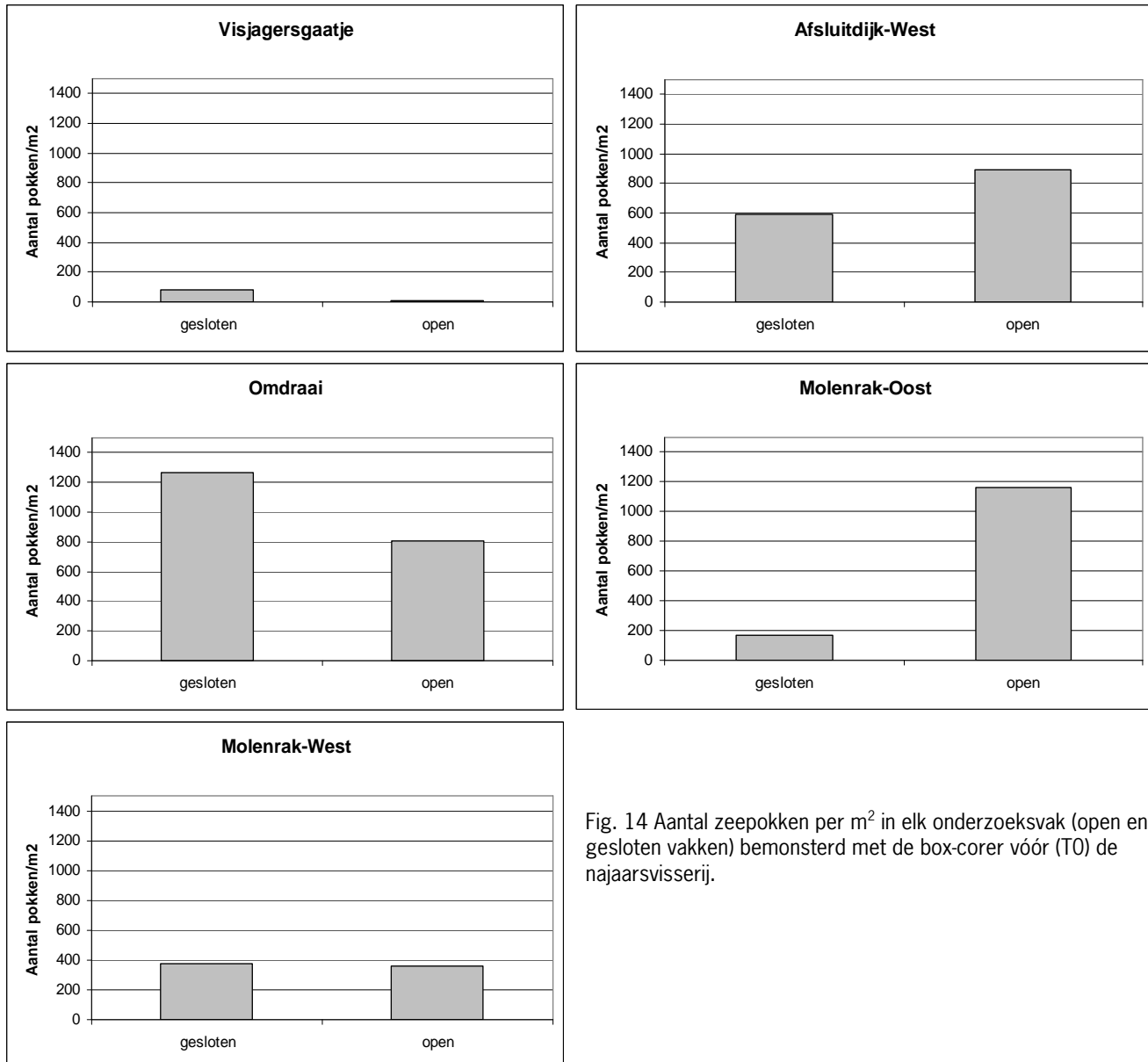


Fig. 14 Aantal zeepokken per m² in elk onderzoeksvak (open en gesloten vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) de najaarsvisserij.

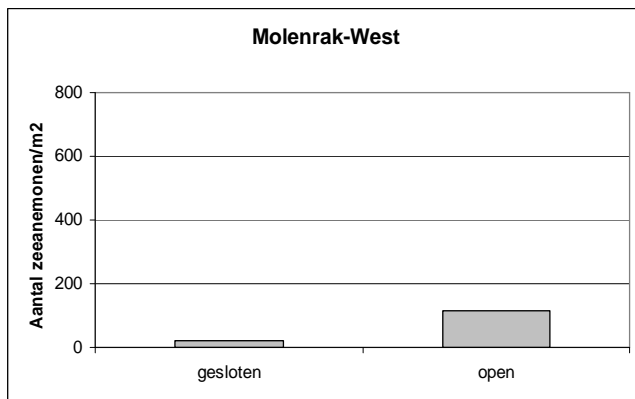
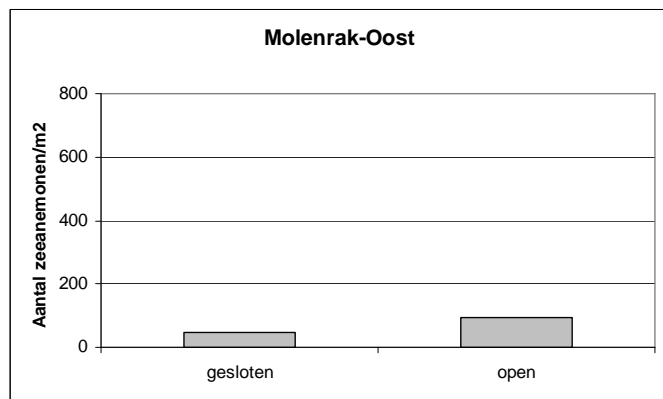
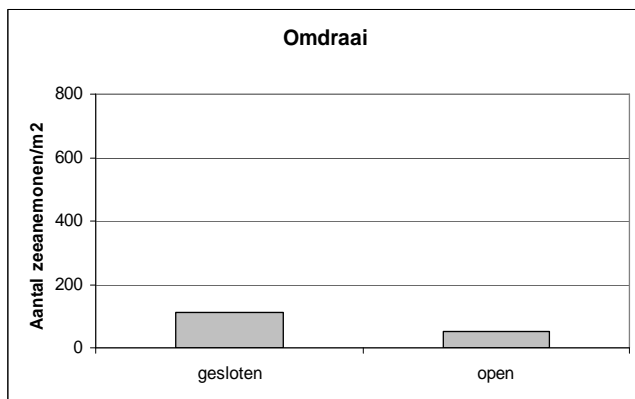
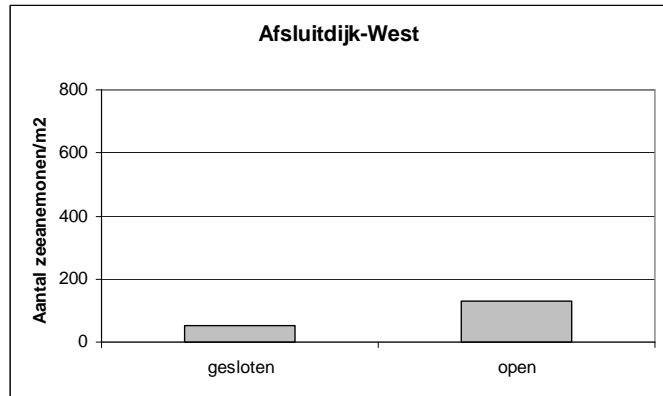
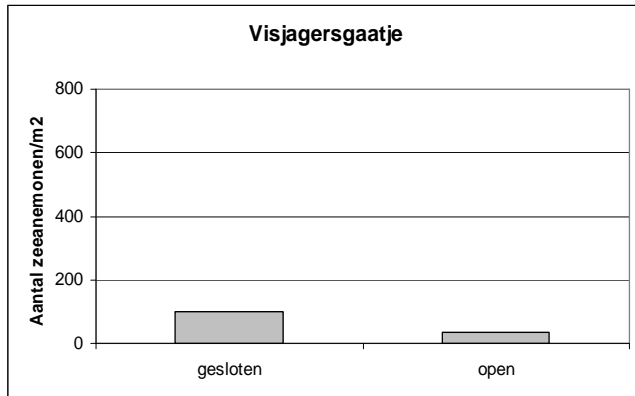


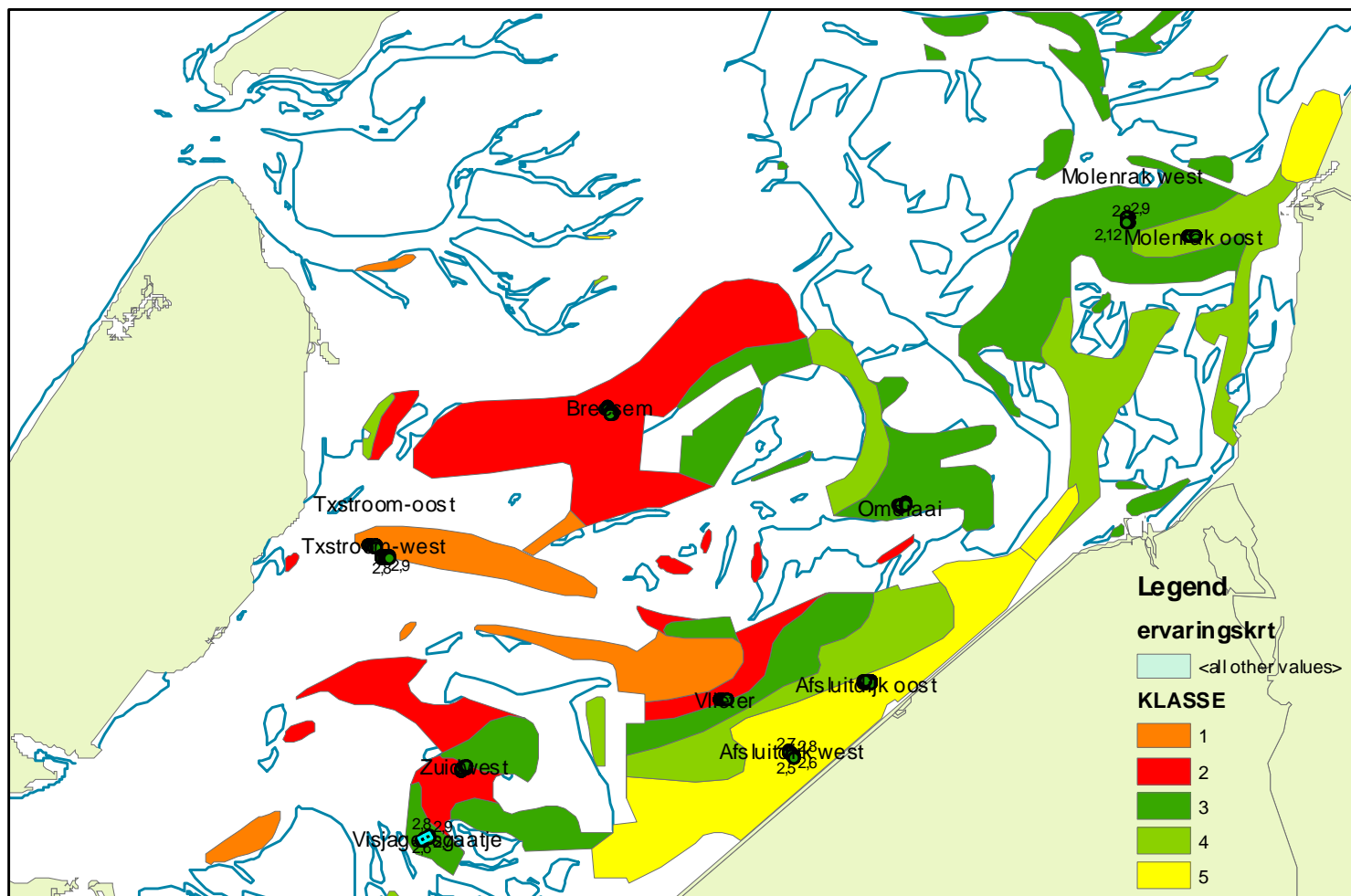
Fig. 15 Aantal zeeanemonen per m² in elk onderzoeksvak (open en gesloten vakken) bemonsterd met de box-corer vóór (T0) de najaarsvisserij.

Bijlage C: Aangetroffen soorten in de box-corer per onderzoekgebied

TO	voor komen	Afsluitdijk-west		Breesem		Molenrak-oost		Molenrak-west		Omdraai		Visjagersgaatje		Vlieter I	
		gesloten	open	gesloten	open	gesloten	open	gesloten	open	gesloten	open	gesloten	open	gesloten	open
Alcyonidium mytili	4	x	x	x	x		x			x	x	x		x	
Aphelocheata marioni	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aricidea minuta	3			x	x										x
Asterias rubens	4														
Autolytus prolifer	1									x				x	x
Balanus crenatus	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bodotria scorpioides	3	x		x	x							x	x	x	
Campanulid hydroid spec.	?				x			x		x				x	
Capitella capitata	4	x		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Carcinus maenas	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cerastoderma edule	4	x	x	x	x			x	x	x	x				
Conopeum reticulum	5	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x
Crangon crangon	5		x	x						x				x	
Crassostrea gigas	3							x	x	x					
Crepidula fornicata	3	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elminius modestus	?								x						
Ensis americanus	5			x	x	x	x		x	x	x		x	x	
Eteone longa	4				x										x
Gammarus locusta	4			x						x	x	x	x		
Glycera alba	?											x	x	x	x
Harmothoe imbricata	3	x	x					x	x		x			x	
Harmothoe impar	3		x				x	x		x		x	x	x	
Harmothoe jungmani	?											x			
Harmothoe lunulata	3									x					
Harmothoe sp.	?							x							
Hemigrapsus takanoi	?												x		
Heteromastus filiformis	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lanice conchilega	4	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x
Lepidochitona cinerea	2			x											
Macoma balthica	5	x	x		x	x	x	x	x		x			x	x
Marenzelleria viridis	4					x	x			x		x			x
Melita palmata	2											x			
Metridium senile	4								x						
Microphthalmus similis	2			x	x										
Molgula tubifera	2	x	x	x		x	x		x	x	x			x	x
Monocorophium acherusicum	?														
Mya arenaria	5	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	
Mytilus edulis	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nemertina sp.	3														x
Nephtys hombergii	5	x		x	x							x		x	x
Nereis sp.	?	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nereis succinea	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Nereis virens	4	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Nymphon gracile	?							x							
Oligochaeta sp.	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Petricola pholadiformis	3									x			x		
Phyllodoce mucosa	4			x											
Polydora caeca	2												x		
Polydora cornuta	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Praunus flexuosus	4			x											
Pygospio elegans	5	x		x	x	x	x			x		x		x	x
Sagartia troglodytes	4									x					
Schistomysis kervillei	2				x										
Scoloplos armiger	5			x	x	x			x	x		x		x	x
Sea anemone unid.	?	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Spio martinensis	5		x	x	x	x	x			x		x		x	x
Spiophanes bombyx	3													x	x
Streblospio benedicti	?	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tellina tenuis	3			x	x										

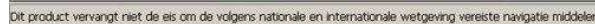
T1	Voor komen	Breesem		Vlieter I		Texelstroom-west		Zuid West	
		gesloten	open	gesloten	open	gesloten	open	gesloten	open
Alcyonidium mytili	4					x	x		
Aphelochaeta marioni	5	x	x	x	x	x	x	x	x
Arenicola marina	4	xx							
Aricidea minuta	3	x	x	x					
Asterias rubens	4						x		x
Autolytus prolifer	1					x			
Balanus crenatus	5	x					x	x	
Barnacle spec.	?					x	x		
Bodotria scorpioides	3	x	x			x	x		
Capitella capitata	4	x	x		x	x	x	x	x
Carcinus maenas	5	x	x			x	x	x	x
Cerastoderma edule	4	x	x						
Conopeum reticulum	5					x	x		
Copepode unid.	?							x	
Corophium sp.	?							x	
Corophium arenarium	2								x
Crangon crangon	5				x				
Crepidula fornicata	3	x				x	x		
Ensis americanus	5	x	x		x	x	x		
Eteone longa	4	x	x	x	x				x
Gammarus locusta	4			x					
Glycera alba	?					x	x	x	
Harmothoe imbricata	3					x	x		
Harmothoe impar	3					x	x		
Harmothoe sp.	?	x				x	x		
Hemigrapsus takanoi	?								x
Heteromastus filiformis	5	x	x	x	x	x	x	x	x
Lanice conchilega	4	x	x			x	x		
Macoma balthica	5	x	x		x	x	x		
Magelona mirabilis	3			x					
Marenzelleria viridis	4			x		x			
Melita palmata	2						x		
Molgula tubifera	2					x			
Mya arenaria	5		x	x	x		x	x	
Mysella bidentata	2	x						x	
Mytilus edulis	5	x				x	x		x
Nemertina sp.	3						x		
Nephtys hombergii	5	x	x	x	x	x	x		
Nereis sp.	?	x	x		x	x	x	x	x
Nereis succinea	4	x	x		x	x	x	x	x
Nereis virens	4	x		x	x	x	x	x	
Oligochaeta sp.	4	x	x	x	x	x	x	x	x
Petricola pholadiformis	3				x	x		x	x
Phyllodoce mucosa	4			x		x	x	x	x
Polydora cornuta	3	x		x		x	x	x	x
Pygospio elegans	5			x	x	x	x	x	x
Retusa obtuse	2			x					
Scoloplos armiger	5	x	x	x	x	x	x	x	x
Sea anemone unid.x	?				x	x	x	x	
Spio martinensis	5	x	x	x	x	x	x	x	x
Spiophanes bombyx	3						x		
Spisula subtruncata	2						x		
Sthenelais boa	?					x	x		
Streblospio benedicti	?	x				x	x	x	x
Tellina tenuis	3	x				x	x		
Tubularian hydroid	?					x			
Venerupis senegalensis	2					x	x		

Bijlage D. Stabiliteitskaart met locatie onderzoekgebieden









Verantwoording

Rapport 07.017

Projectnummer: 4394100506

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en beoordeeld door of namens het Wetenschapsteam van Wageningen IMARES.

Akkoord: Dr. N. Dankers
Senior-onderzoeker

Handtekening:



Datum: 20-12-2007

Akkoord: Dr. J. Asjes
Afdelingshoofd Ecologie

Handtekening:



Datum: 20-12-2007

Aantal exemplaren:	10
Aantal pagina's:	78
Aantal tabellen:	3
Aantal figuren:	55
Aantal bijlagen:	5